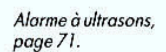
SOMMAIRE

REALISATIONS

REALISATIONS « FLASH »



Alarme à ultrasons, page 71.

AU BANC D'ESSAIS



10 baladeurs au banc d'essais, page 19.

DOCUMENTATION - DIVERS



2 multimètres au banc d'essais, page 55.

LE PETIT JOURNAL DU HAUT-PARLEUR

SALONS D'AUTOMNE

Antenne 89

Du 27 au 29 septembre 1989, porte de Versailles, Paris, 7e salon international des professionnels du broadcast, radio-TV, câble et satellite. Cette année, Antenne, regroupant 80 exposants, accorde une importance particulière aux applications de communication d'entreprise dérivées du satellite et du câble (les liaisons d'affaires, la télésurveillance, vidéoconférences, etc.).
Organisation : Infopromotions.

Interact 89

Du 17 au 20 octobre 1989, CNIT, Paris-La Défense, 2e Salon des équipements et services de communication interactive (bornes interactives, vidéodisques, disques optiques numériques, câble, synthèse vocale...). Interact sera l'occasion pour les visiteurs de s'informer sur les nouvelles applications, les derniers matériels et logiciels vidéotex, les services utiles aux entreprises. Interact se déroule en parallèle avec le Forum Vidéotex.
Organisation : Infopromotions.

Forum vidéotex 89

Du 17 au 20 octobre 1989, CNIT, Paris-La Défense. Ce 4e Forum Vidéotex constitue la manifestation de référence dans le domaine du vidéotex et de la télématique d'entreprise. Le Forum rassemble tous les professionnels du vidéotex : constructeurs informatiques et télématiques, SSII, conseils en communication télématique, etc. Au total, une centaine d'exposants sur plus de 4 000 m² d'exposition. Les conférences du Forum cette année ont pour thème les applications vidéotex développées dans les entreprises.
Organisation : Infopromotions.

16e Salon international de la musique

Du 12 au 17 septembre 1989, Grande Halle de la Villette, porte de Pantin, Paris. 250 exposants sur 20 000 m². Tous les instruments exposés seront à la disposition des visiteurs, chacun pouvant, à loisir, en jouer. Nouveautés 1989 : le « Village » informatique. Journées professionnelles 10 et 11 septembre.
Organisation : Bernard Becker Blenheim.

3e Forum du kit audio

14 au 16 octobre 1989, Novotel, Paris-Bagnolet. Les grandes marques françaises et étrangères de kit audio, en particulier d'enceintes, seront exposées et démontrées dans les salons de l'hôtel. Nouveauté : une grande salle sera consacrée à la connectique et aux accessoires. Le prix Charlin récompensera un kit conçu par un amateur.
Organisation : GNKA.

AGFA VA BIEN

Agfa, leader européen de la photo, s'apprête à une croissance accrue en 1989.

Le chiffre d'affaires mondial du groupe atteignait 23,380 milliards de francs en 1988 (soit une progression de 4,2 %) et le résultat avant impôt était de 1,761 milliard de francs.

Les secteurs les plus performants, l'an passé, furent les produits photographiques pour la préimpression, les matériels et papiers pour laboratoires photographiques ainsi que les produits pour la radiographie.

Les nouvelles générations de films pour amateurs et pour professionnels, lancées en automne 1988 et au printemps 1989, ont reçu un très bon accueil sur le marché.

Environ 70 % de la production d'Agfa sont des produits photographiques, pour 30 % de produits électroniques.

LECTEURS CD JAPONAIS TAXES

La Commission européenne s'est finalement décidée à appliquer des droits antidumping sur les lecteurs de compact-disc en provenance du Japon et de la Corée du Sud. L'enquête des services de la Commission européenne, décidée après le dépôt d'une plainte par les industriels européens (Philips), aura duré plus de deux ans.

Les importations étaient passées de 97 924 unités en 1984 à 2 289 912 en 1987. En 1984, la part de marché des Japonais et Coréens se situaient au-dessous des 50 %. En 1987, elle excédait les deux tiers. Dans le même temps, la part des industriels européens passait de plus de 50 % à moins d'un tiers. Et encore, pour maintenir cette place sur le marché, Philips a dû vendre à perte. Les pratiques commerciales des sociétés japonaises et sud-coréennes se sont révélées contraires aux règles édictées par le GATT.

D'où les taxes décidées. Ces droits d'importation seront de 30 % pour Matsushita (Technics), 16 % pour Sony, 28 % pour Pioneer, 32 % pour Goldstar... La Commission a souligné que ces droits sont la plupart du temps inférieurs à la marge de dumping constatée après enquête.

TDK, MADE IN LUXEMBOURG

TDK, fabricant japonais de produits magnétiques, va implanter au Luxembourg une unité de production de cassettes audio et vidéo. Mieux, cette usine intégrée va réaliser les opérations d'enduction du support magnétique alors que les unités TDK précédemment implantées en RFA ou aux USA ne faisaient que de l'assemblage et importaient la bande magnétique du Japon. La nouvelle usine TDK correspond à un investissement de 5 milliards de francs et emploiera 500 à 600 personnes dès 1991. Elle occupera un site de 18 hectares dans la zone industrielle nationale de Bascharage, à 15 km au sud-ouest de Luxembourg. En novembre 1989, on commencera la construction de 40 000 m². La capacité de production envisagée est de 7 millions de cassettes audio et 4 millions de cassettes vidéo par mois. La production démarrera fin 1990.

ECRANS GEANTS POUR L'EUROPE

Philips, leader mondial du tube TVC, va s'associer à Matsushita pour produire en Europe des tubes TVC de grande dimension.

La nouvelle usine commencera sa production en 1992. Rappelons que, depuis 1951, Philips possède une participation minoritaire dans Mec, une filiale du groupe Matsushita. La nouvelle unité de production pourrait donc être une émanation de Mec ou d'une nouvelle société créée pour l'occasion.

NOUVELLES DU JAPON

Pas d'atermoiement au Japon sur les nouvelles technologies. Le câble ou la télédiffusion directe par satellite se vend comme des petits pains. Mais les coûts d'installation et d'abonnement savent se faire discrets.

SUCCES POUR LA TV PAR SATELLITE

A la fin du mois d'avril, 1 450 000 Japonais recevaient les émissions de télévision diffusées par satellite de la NHK. 688 000 foyers sont équipés de leur propre matériel de réception, tandis que 763 000 foyers reçoivent les émissions *via* le réseau câblé. Les 1 500 foyers restants sont alimentés par des réémetteurs hertziens locaux (ils sont situés dans des zones d'ombre pour le satellite et non desservies par le câble).
Tout a commencé en 1987 : en juin de cette année-là, ils n'étaient que 149 500 foyers équipés. La demande augmente en juillet 1987 lorsque la NHK diffusa des programmes 24 heures par jour. Mais c'est avec les jeux Olympiques de Séoul que le nombre d'équipements vendus a considérablement augmenté (96 000 unités de réception livrées en octobre 1988 !).
D'après NHK, le nombre de foyers équipés atteindra 2 300 000 à la fin mars 1990. Entre-temps, NHK va commencer à faire payer les abonnés. La « redevance » sera perçue dès août 1989. Elle est fixée à 930 yens par abonné. Moins de 50 F ! Rien à voir avec la gloutonnerie financière des distributeurs français !

2 JAPONAIS SUR 3 ONT UN MAGNETOSCOPE

En 1989, le taux de pénétration du magnétoscope dans les foyers japonais atteint 63,7 %, contre 53 % en 1988.

LOIN DEVANT

Si les Japonais sont en avance, c'est parce qu'ils savent produire des matériels innovants de qualité à des coûts concurrentiels. C'est aussi parce qu'ils sont les premiers consommateurs de ces matériels électroniques grand public. Chez eux, la télédiffusion directe par satellite ne balbutie pas dans l'attente de décodeurs introuvables, tout est disponible. 50 000 nouveaux foyers sont équipés chaque mois. Presque deux foyers sur trois ont déjà un magnétoscope et plus d'un foyer sur quatre possède un lecteur CD.

Tel est le résultat d'une enquête menée par la Electronic Planning Agency. Certes les magnétoscopes sont encore loin des téléviseurs (100 % des foyers depuis près de dix ans), mais ils dépassent les chaînes stéréophoniques (60 % des foyers). Autres produits envahissants, le lecteur CD voit son taux de pénétration dans les foyers japonais passer de 16,1 % à 26,8 % en un an, et le four micro-ondes qui équipe 64,3 % des foyers en 1989, contre 57 % en 1988.

L'IMAGE NUMERISEE

Fuji Photo Film a introduit sur le marché un lecteur-enregistreur numérique de disque stockant des images fixes en HiVision (télévision haute définition japonaise). Ce HS-1 utilise des disques de 13 cm Write Once Optical Disks, c'est-à-dire des disques enregistrés et lus par laser qui ne peuvent être enregistrés qu'une seule fois. Chaque disque peut stocker 600 images HiVision numérisées. Il peut aussi supporter du son numérique, mais cela restreint le nombre d'images. Des disquettes 3,5'' sont utilisées comme médium intermédiaire. Les laboratoires photo Fuji japonais pourront transformer toute photo (tirage papier, diapositive ou négatif) en données numériques stockées sur une disquette 3,5''. Avec une capacité de 1 Mo, chaque disquette ne contient qu'une seule image. Le HS-1 lit les données sur la disquette et les imprime sur le disque optique. L'utilisateur du HS-1 peut ajouter des titres ou du son à chaque image. Vendu 9 millions de yens (environ 400 000 F), le système HS-1 est destiné à servir de matériel de démonstration dans les musées et les expositions mais sera aussi utilisé dans les unités de recherche ou en médecine...

MATSUSHITA TESTE LE CD-I

Pour mesurer l'intérêt des consommateurs pour le CD-I, compact disc interactif, Matsushita (Panasonic-Technics) expose et fait la démonstration de ses lecteurs devant les visiteurs de l'International Garden and Greenery Exposition à Osaka. Durant six mois, les visiteurs intéressés répondront à des questionnaires sur le nouveau produit. Matsushita, qui croit au CD-I, s'était engagé avec Philips et Sony à le promouvoir et à commercialiser rapidement des lecteurs.

LE CDV MOINS CHER

Avec le CLD-100, Pioneer propose désormais le lecteur CD/CDV/LD le moins cher du marché japonais : 79 800 yens (environ 3 990 F). Le nouveau lecteur utilise un circuit imprimé avec des circuits intégrés implantés sur ses deux faces et une mécanique également simplifiée. Il obtient une résolution horizontale de 425 lignes et un rapport signal sur bruit vidéo de 47 dB. Le CLD-100 est équipé de prises S comme les magnétoscopes S-VHS et les téléviseurs haut de gamme.
Sorti au Japon, le CLD-100 mise sur une clientèle jeune, 20-24 ans, mélomane, alors que ses concurrents intéressent plutôt la clientèle « cinéma », 29 ans et plus.
Il est commercialisé aux Etats-Unis sous le nom de CLD-1070 et sortira en Europe en octobre. Espérons que d'ici là les catalogues de programmes auront un peu épaissi.

LE VIDEO WALKMAN PASSE L'ECRAN

Le nouveau Video Walkman de Sony, GV-9, est équipé d'un écran de 4 pouces de diagonale (10 cm) contre 3 pouces à ses prédécesseurs téléviseurs-magnétoscopes 8 mm portables. L'écran a donc une surface augmentée de 80 % alors que les dimensions n'ont évolué que de 16 % et le poids de 200 g par rapport aux modèles précédents. Grâce à sa matrice active de transistors à film mince, le GV-9 obtient une résolution de 112 086 pixels. Son timer intégré peut programmer l'enregistrement d'une émission par jour ou servir de réveil. Le GV-9 fonctionne sur piles, batterie 12 V ou secteur ; une nouvelle batterie rechargeable lui confère une autonomie de lecture de 2 heures. **P. Labeÿ**

VOYAGE AU CENTRE D'UN BALADEUR

Comme vous vous en rendrez compte, les baladeurs sont de plus en plus petits. Si vous n'êtes pas dépanneur, vous n'avez certainement pas accès à ces merveilles de miniaturisation. Aussi, ne reculant devant aucun sacrifice, à part celui d'un baladeur sophistiqué de marque Aiwa, le HS-JX303 A, nous l'avons, avec l'autorisation de son importateur, complètement désossé puis remonté... Et, après cette opération, il fonctionnait encore. Un regret toutefois, celui de ne pas avoir eu entre les mains son manuel de service, il nous aurait apporté son aide précieuse pour ces opérations chirurgico-mécaniques...

LA MECANIQUE FAÇON AIWA

Le principe, c'est de réduire l'épaisseur. Le moteur utilisé ici est un moteur très plat, type disque. Un moteur où les bobinages sont fixes et la commutation assurée par des détecteurs magnétiques. Les variations de courant dans les bobines font tourner un disque aimanté en samarium/cobalt. Ces aimants sont très puissants, ce qui permet d'obtenir un couple suffisant. Un circuit électronique, réalisé en technique CMS (Composants à Montage en Surface), ras-



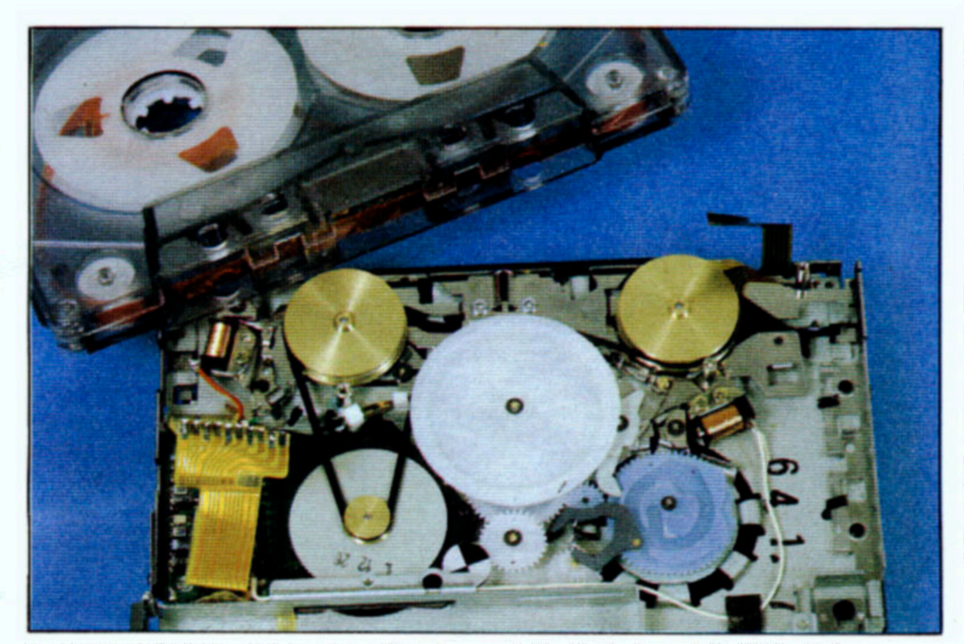
semble les bobinages du moteur et leurs circuits de commande. Ce moteur intégré est relié aux circuits logiques par un câble plat fait d'un circuit imprimé souple. Ce circuit est directement soudé sur le circuit principal, un peu comme un boîtier de circuit imprimé « flat pack ». Le dessoudage est possible et nous avons réussi, malgré le pas serré des contacts, à ressouder ces conducteurs. Il faut tout de même un fer à panne assez fine associée à un apport de flux de soudure si on veut éviter les ponts. Un bon fer à dessouder peut rendre service.

Sur l'axe de ce moteur, une petite poulie est ceinturée d'une courroie qui entraîne les deux volants d'inertie solidaires des cabestans. Ces volants tournent dans le même sens. En effet, on utilise l'inversion du sens de rotation du moteur pour commander celle de la bande. Les mouvements sont assistés par un mécanisme à pignons et came, des électro-aimants minuscules, déjà rencontrés dans des appareils photo, retiennent certains leviers. Ces derniers sont réalisés dans une tôle d'acier inoxydable très mince finement usinée.

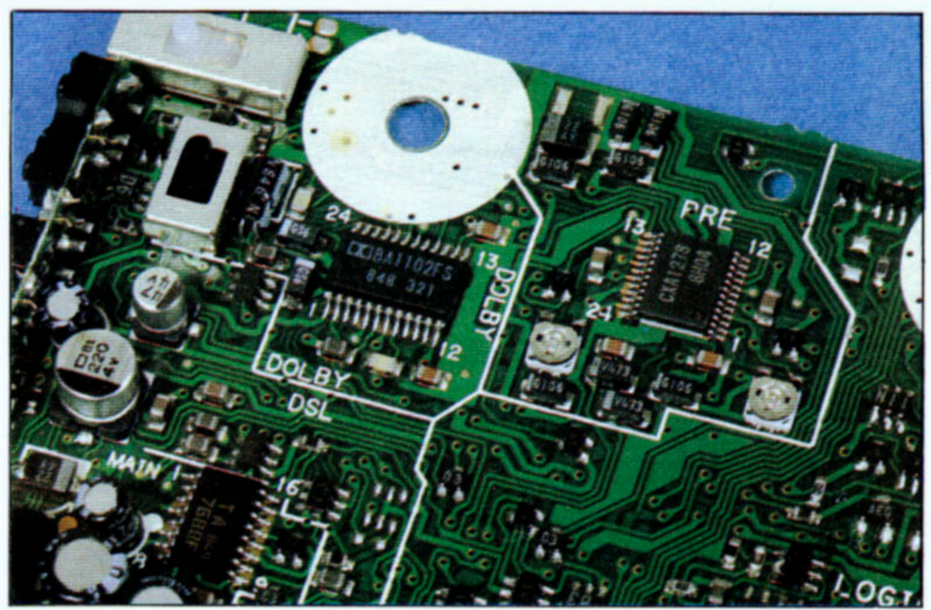
A noter sur cet appareil : un réglage d'azimut pour chaque sens de défilement. Comment fait-on ? La tête est montée sur ressorts qui la plaquent vers le bas. Un petit poussoir, installé à sa partie inférieure, la pousse vers le haut. Le levier de commande se déplace latéralement et deux pièces réglables viennent en contact avec ce poussoir. Sur d'autres appareils, on trouve deux poussoirs, un pour chaque sens de défilement.

ELECTRONIQUE 1989

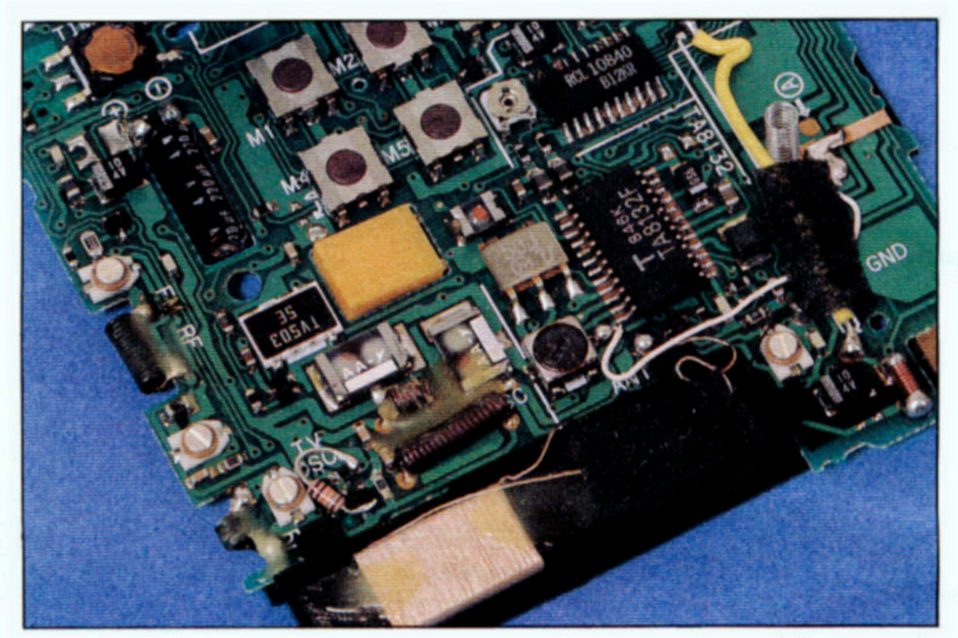
Nous pourrions presque dire que la technique est maintenant stabilisée. De plus en plus de composants sont disponibles pour le montage en



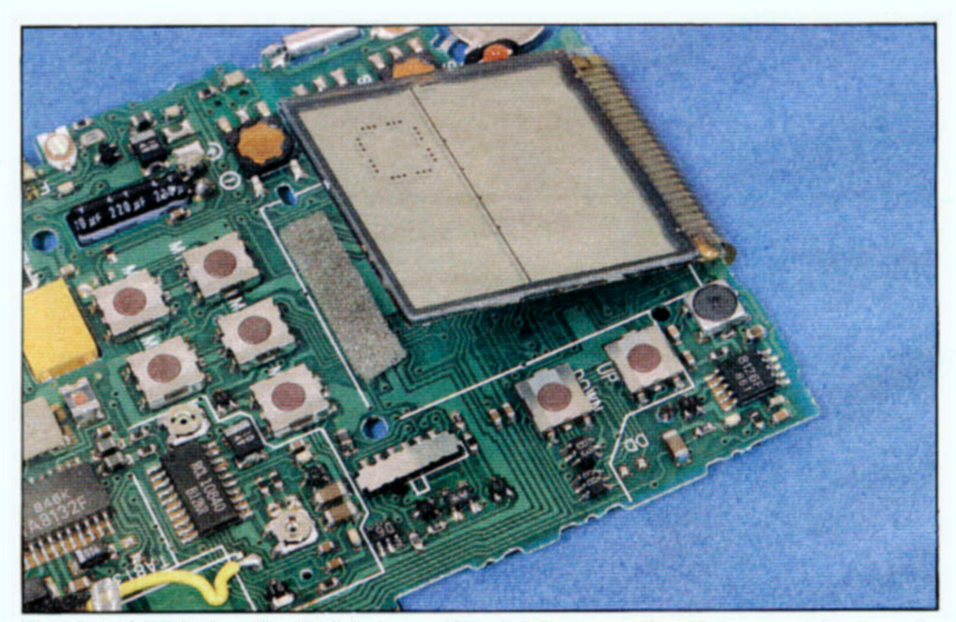
La mécanique d'entraînement. Le moteur disque à commutation électronique et effet Hall entraîne une courroie, cette dernière passe sur une poulie blanche qui entraîne un train de pignons, pignons responsables de la rotation des bobines ainsi que de la came qui sert à mettre en place les éléments lors de la mise en route et de l'inversion de sens de défilement. Cette courroie passe aussi autour de poulies de laiton tournées servant de petits volants d'inertie aux cabestans. Entre les deux volants, deux vis ajustent l'azimut pour chaque sens de défilement de la bande. On remarquera aussi deux petits électroaimants issus des techniques photographiques, on les utilise en maintien et non en appel, cette dernière fonction étant mécanique. Cet ensemble mécanique ne mesure guère plus de 6 mm d'épaisseur...



L'une des faces du circuit imprimé. On reconnaîtra ici le préamplificateur (Sony) et le réducteur de bruit Dolby (ROhm), tous deux montés en surface. De part et d'autre du préamplificateur, deux potentiomètres de réglage, on les tourne par l'autre face. Les ronds blancs marquent l'emplacement des volants d'inertie des cabestans, ils sont là pour éviter, lors d'un dépannage, l'installation de fils ou de composants.



Une partie du tuner. Le rectangle jaune est un composant normal, même pas un CMS. Les bobinages, simples enroulements de fil, sont enrobés de cire pour éviter les effets microphoniques. Les filtres céramique (AA-Y, 50 J) sont aussi de CMS. Juste devant, c'est le cadre en ferrite, ultra-plat bien sûr. On comprend les difficultés d'ajouter les grandes ondes. Les éléments ajustables, reconnaissables à la fente pour tournevis sont, à droite, un transfo FI, à gauche, des condensateurs ajustables. Ici, on ne règle pas l'accord MF au tournevis. Quelques composants subminiatures ont été ajoutés, on se rend compte ici des difficultés de maintenance.



Gros plan sur le baladeur décortiqué, le plus sophistiqué de la gamme Aiwa, ici dans sa version japonaise avec tuner à gamme « son TV » stéréo, MF de 76 à 108 MHz et MA, cinq stations préréglées par bande. Il est doté d'une télécommande utilisable pour le magnétophone et le tuner. Il est capable d'enregistrer automatiquement grâce à son horloge, enregistrement possible à partir du micro ou du tuner. Le micro monophonique est intégré à la télécommande. Son accumulateur au plomb se charge en 15 minutes... Pour ceux qui s'endorment en musique : une fonction sommeil de coupure automatique.

surface, nous en avons encore découvert d'autres, comme des commutateurs à glissière mesurant à peu près 1 mm d'épaisseur... Les composants traditionnels comme les résistances et les condensateurs voient leur taille diminuer, il faut une loupe pour en voir certains. Une résistance 1/4 de W paraît un monstre antédiluvien devant les résistances et le condensateur utilisés ici.
Restent à l'ouvrage des composants presque classiques comme des condensateurs chimiques, mais leurs fabricants les proposent avec une tension de service très basse, ici, 4 V, ce qui obligera à utiliser, pour l'alimentation de l'ensemble, une tension conforme aux indications du constructeur. Attention à certaines alimentations qui donnent 6 V lorsqu'on les place en position 3 V...
Côté radio, nous avons découvert de minuscules condensateurs ajustables associés à des inductances fixes sans noyau mais enrobées de cire pour les rendre insensibles aux vibrations. Nous avons trouvé ici quelques filtres céramique pour montage en surface, le but de ces composants étant d'obtenir un tuner logeable dans le couvercle fort peu épais du baladeur.
Certains composants, comme un condensateur chimique, des selfs, le cadre ferrite MA ou un filtre céramique ont été installés dans des trous percés dans le circuit imprimé.
Les composants de montage en surface sont présents sur les deux faces des circuits imprimés.

CONCLUSION

Petite mécanique, micro-électronique, les dépanneurs vont avoir du travail en cas de problème... Prenez donc le plus grand soin de vos baladeurs et cela d'autant plus qu'ils sont miniaturisés. Dommage parfois qu'ils ne soient pas transparents !

E.L.

BANC-D'ESSAIS

10 BALADEURS

Il y a dix ans, un constructeur japonais, qu'il est tout à fait superflu de nommer, lançait une bombe sur le marché, une bombe baptisée « Walkman » et qui devait réellement révolutionner, le mot n'est pas trop fort, notre univers sonore.
Le produit a évolué, il est toujours fabriqué en grande quantité. L'an dernier, le concepteur fêtait son millionième « Walkman » vendu en France...

Historique : le premier Walkman disposait de deux sorties casque pour pouvoir écouter de la musique en famille (sans les enfants), en couple et, comme déjà on avait pris la mauvaise habitude d'écouter fort, un micro était prévu pour communiquer avec son partenaire par l'intermédiaire du casque ! Ce temps est révolu. Une seule prise pour casque aujourd'hui, et plus de micro. Il ne vous reste qu'à tirer sur le fil pour couper le son.



10 BALADEURS

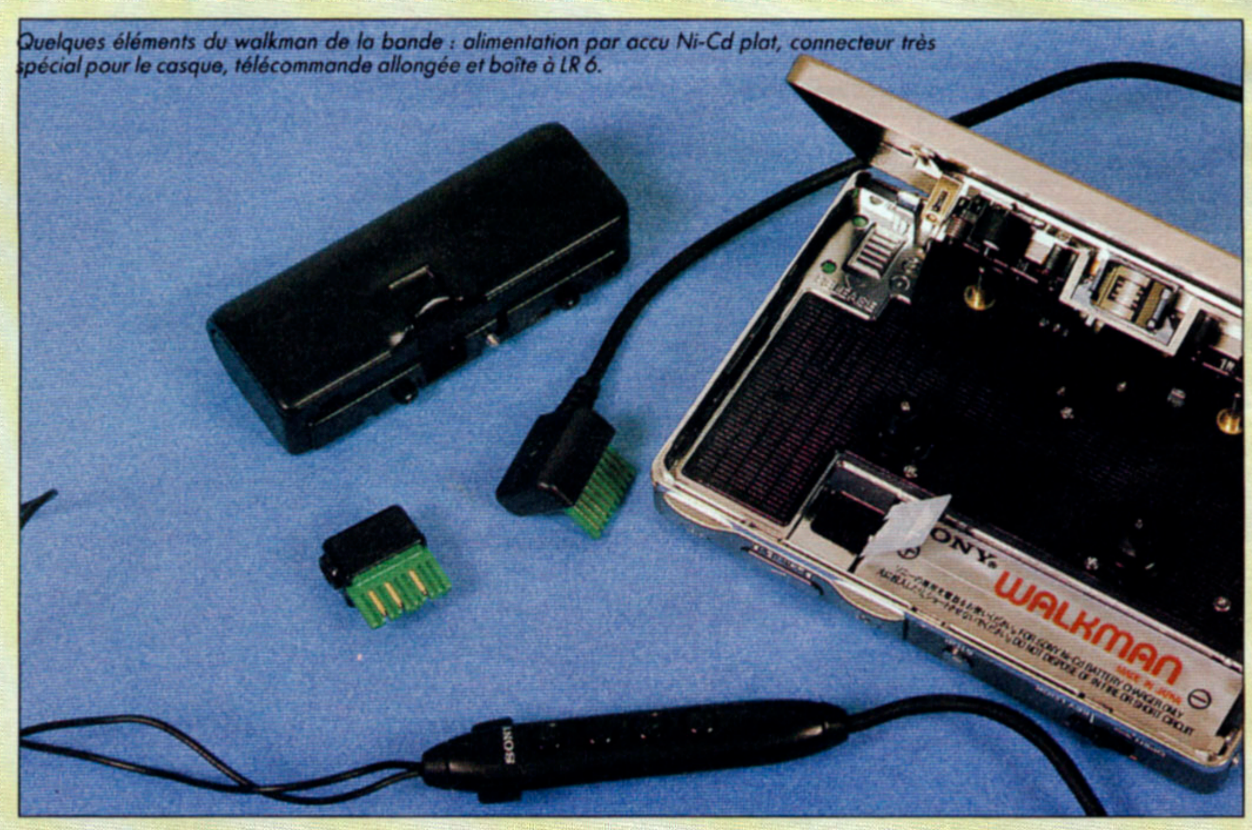
Un baladeur, c'est un lecteur de cassette portable à écoute par casque. Cette écoute permet une reproduction stéréophonique indépendante des mouvements de la tête avec une qualité sonore intéressante, même avec des transducteurs économiques. L'alimentation est confiée à une ou plusieurs piles ou encore à des accumulateurs, solution économique à l'emploi. Initialement conçu pour la lecture exclusive de cassettes, il comporte parfois maintenant, un récepteur radio, manuel ou perfectionné grâce à l'emploi d'un synthétiseur de fréquence et d'un afficheur à cristaux liquides. On trouvera aussi une recherche automatique des stations, et même des stations préréglées. La réception de la modulation de fréquence s'effectue par le câble du casque qui joue le rôle d'antenne et demande par conséquent une extension maximale. Attention, la réception de stations lointaines, donc peu puissantes, peut être délicate, surtout en stéréo.

ALIMENTATION

Le baladeur fonctionne avec une tension de 3 V obtenue à partir de deux piles LR 6 de 1,5 V. Aujourd'hui, cette tension est le maximum que l'on rencontre alors que pour les premiers appareils 6 V étaient pratique courante. Les progrès en matière de circuits intégrés et de convertisseur font que, aujourd'hui, 1,2 V suffit. Nous avons rencontré, parmi les appareils sélectionnés pour nos bancs d'essai, deux lecteurs qui utilisaient cette tension de service, tension de sortie d'un élément Ni-Cd. Cet accumulateur est un élément plat style paquet de chewing-gum. Sa capacité a fait des progrès, les éléments de 450 mAh ont vu leur capacité passer à 600 mAh. A noter que, si Sony propose une charge en trois heures, Sanyo fait mieux avec un contrôle électronique de charge faisant passer cette durée à une heure. Une petite différence dans l'accu : le plot positif de Sanyo est carré au lieu d'être rond, l'origine semble cependant être la même que celle de l'accu Sony... Le record en matière de durée de charge : c'est Aiwa qui le détient. Ce Japonais utilise pour son alimentation un élément en plomb, de 2 V, et il le charge en quinze minutes. Cette recharge est toutefois partielle mais permet à peu près trois heures de lecture... Un inconvénient de l'accumulateur au plomb : il faut le recharger dès qu'il manifeste sa faiblesse. Sa vie en dépend, mais on a tendance à oublier de le dire dans les modes d'emploi...

Les constructeurs associent à ces alimentations des entrées pour bloc-secteur, ou encore un boîtier annexe permettant d'alimenter le baladeur par pile. La solution la plus économique, c'est la pile LR 6, un modèle que l'on rencontre partout et qui n'est pas cher, surtout par rapport à la LR 3, version plus petite, de moindre capacité et moins courante. Cette LR 3, on la rencontre dans quelques baladeurs, comme alimentation de secours de l'accumulateur de bord.

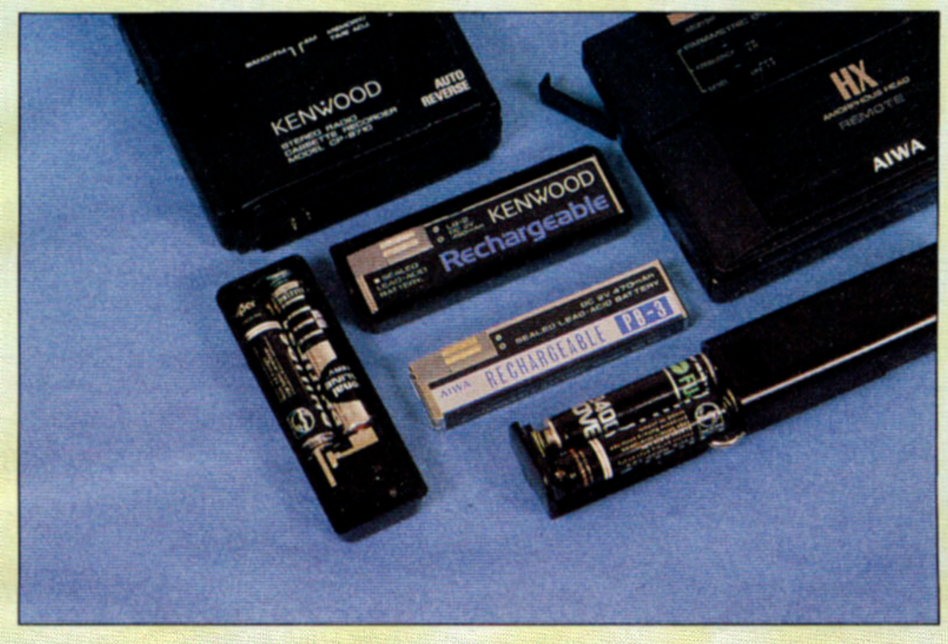
L'alimentation, c'est aussi la consommation. Cette donnée, vous la trouverez dans nos mesures ; nous avons ici pris une consommation moyenne, en lecteur et, le cas échéant, en radio. Il va de soi qu'en radio la consommation est très inférieure : il n'y a pas de moteur à entraîner. Si maintenant



Quelques éléments du walkman de la bande : alimentation par accu Ni-Cd plat, connecteur très spécial pour le casque, télécommande allongée et boîte à LR 6.

10 BALADEURS

vous pensez que plus la musique est forte, plus vous consommez, sachez que si ce n'est pas complètement faux, l'économie réalisée avec une écoute à faible niveau est tellement faible que ce n'est pas la peine d'y penser. A titre d'exemple, un baladeur consommant 125 mA à faible niveau en consommera, à pleine puissance, peut-être de 127 à 130 mA ! L'autonomie à pleine puissance sera donc réduite de quelques pour cent... L'essentiel de la consommation est due à la mécanique...



Alimentation par accu au plomb chez Aiwa et Kenwood. Chez Aiwa, on bat des records de vitesse avec une recharge en 15 minutes. Le secours, c'est ici un coupleur pour deux piles LR 3...

LES COMMANDES

Deux types de commandes sont utilisés à bord de ces petites machines ; elles sont électriques sur les modèles de haut de gamme et mécaniques sur les autres. Un automatisme commun à tous les appareils, l'inversion du sens de défilement : il est assisté par un système de pignons, de cames, de levier actionnés par le moteur.

Les commandes électriques ont l'inconvénient d'être trop sensibles, c'est gênant sur un baladeur en promenade. Les constructeurs ont réponse à tout et installent un verrou électrique. Autre système : la télécommande. Cette fois, le clavier est doublé par un autre déporté sur le câble du casque. Un sélecteur choisit soit le clavier local, soit l'autre, le local est alors inhibé. La transmission de la télécommande se fait par un quatrième conducteur ou même par les câbles classiques : on fait varier une résistance en fonction de l'ordre désiré. Autre version, trouvée chez Sony : un connecteur à neuf conducteurs relie le casque au « baladeur ». Chez Aiwa, on utilise un jack stéréo à quatre contacts, le contact commun étant subdivisé en deux, le contact supplémentaire servant à la télécommande. Bien sûr, dans ce cas, on a ajouté un réglage de niveau sonore sur le casque, un simple potentiomètre. 1989, apparition, chez Sony, du potentiomètre de réglage linéaire sur la télécommande...

LA POSITION METAL

Il s'agit d'une appellation qui reste en vigueur bien qu'elle ne signifie rien en lecture. Les constructeurs devraient plutôt adopter les notions de constantes de temps, quoique plus techniques : 70 ou 120 µs. Il s'agit là d'une adaptation indispensable pour le respect de l'équilibre du spectre. Les cassettes disposent d'une encoche de codage permettant un changement automatique de correction. Mais, bien que le baladeur soit un produit populaire et par conséquent destiné à des amateurs dont les centres d'intérêt se situent loin de la technique, les constructeurs n'utilisent pas cette possibilité de commutation automatique. Vous aurez donc, lors d'un changement de cassette, une commutation à effectuer. D'une commutation à l'autre, celle du réducteur de bruit est, elle aussi, manuelle, mais, pour ce réducteur, il n'existe pas de codage.

LES DYNAMISEURS DE BASSES

La petite taille des transducteurs utilisés a conduit les fabricants à gonfler les basses. On trouvera bien sûr de simples correcteurs, comme ceux dits correcteurs graphiques, qui jouent sur l'ensemble du spectre. Autre formule, plus sophistiquée, c'est le correcteur dynamique qui remonte le grave d'autant plus que le niveau est faible, opération effectuée sans saturation à fort niveau. Cette correction se rapproche d'une correction physiologique qui ne travaillerait que dans le grave. Les casques ont, eux aussi, subi un traitement, les constructeurs prévoient des cavités à l'arrière du transducteur, cavités accordées par minitube et petite ouverture. Si un jour vous rencontrez un casque « turbo »...

LE TABLEAU

Vous trouverez sur le tableau récapitulatif une partie des éléments de chacun des appareils testés. La marque est indiquée, bien sûr, avec la référence. L'origine des produits figure presque toujours. Certains, comme Saba ou Sanyo omettent sans doute volontairement cette donnée. La marque y est tout de même apposée ! Les dimensions sont celles relevées sur l'appareil ; ce sont les cotes du boîtier et non celles mesurées hors tout. Certaines touches dépassent, nous n'en avons pas tenu compte. L'important, c'est la masse que représente l'appareil et que vous tiendrez en main. L'alimentation est une donnée intéressante car elle vous permettra d'estimer le coût d'exploitation de l'appa-

10 BALADEURS

reil : les accumulateurs restent favoris... La ligne du clavier vous dira si les commandes sont électriques ou mécaniques ; l'électrique, c'est le confort, la mécanique, le prix de revient réduit. Le réducteur de bruit existe, c'est selon le constructeur et le prix de l'appareil. Même problème pour le correcteur graphique, il est absent ou à trois fréquences, sans doute pour des raisons d'approvisionnement de composants ultra-minces comme les triples potentiomètres. Deux types de bandes sont indiqués. La commutation, hélas, est systématiquement manuelle lorsqu'elle existe.

L'inversion de sens de lecture se rencontre dans tous les appareils proposés ici. Pas de problème de ce côté, nous aurions presque pu éliminer ce critère !

L'avance rapide est toujours présente. En revanche, le retour rapide n'existe que sur neuf appareils !

La radio est signalée, ainsi que son type, si elle n'est pas à synthétiseur. Son accord se fait par condensateur variable avec entraînement par câble. Si vous avez la radio, vous aurez droit comme vous le lirez vous-mêmes à deux gammes, PO et MF (c'est la FM si vous parlez français). Les grandes ondes sont absentes, c'est bien dommage.

Le voyant d'alimentation sera là pour vous rassurer ou vous inquiéter. Il évitera, dans le cas d'un accu au plomb, une trop profonde et nuisible décharge. Pour le Ni-Cd, la décharge totale n'est pas très gênante : elle l'est si deux éléments sont câblés en série.

L'arrêt automatique consiste à couper l'alimentation et éventuellement reculer le galet presseur en fin de cassette. Cet automatisme est utile en lecture. En rebobinage, il n'existe pas, à charge de l'utilisateur d'appuyer sur stop...



Divers systèmes d'alimentation sont livrés avec ce baladeur : accu Ni-Cd plat, adaptateur pour pile LR 6 de 1,5 V, bloc secteur servant aussi de chargeur automatique (Sanyo).

LES MESURES

Poids en ordre de marche

Nous avons pesé tous les baladeurs en les équipant de leur alimentation standard, en les installant dans leur sac de lecture et en les lestant avec

Marque Modèle	Aiwa HS-PX 303A	Fairmate PR-1370	Kenwood CP-S710	Panasonic RQ-V340	Philips AQ-6597	Radialva RB 688	Saba MC-8801	Sanyo JJ-F6	Sony WM 701 C	Toshiba KT-4548
Origine	Japon	Singapour	Japon	Japon	Corée	Chine	–	–	Japon	Singapour
Dimensions (mm)	107x7,5x24,5	124x83x38,5	116,5x77x27	122x78x28	139x90x37	124x95x47	128x104x37,5	108x73x29	–	123x83x42
Alimentation	2xLR3 accu Pb	2xLR6	2xLR3 accu Pb	1xLR6	2xLR6	2xLR6	2xLR6	1xLR6, 1 NiCd	1xLR6, 1 NiCd	2xLR6
Clavier	électronique	mécanique	mécanique	mixte	mécanique	mécanique	mécanique	mécanique	électronique	mécanique
Réducteur de bruit	Dolby B et C	non	Dolby B	Dolby B	non	non	non	Dolby B	Dolby B et C	Dolby B
Correct. graph.	non	non	non	oui	oui	non	non	non	non	oui
Type de bande	I/II	I	I/II	I/II	I	I	I	I/II	I/II	I/II
Inversion	oui	oui	oui	oui	oui	non	non	oui	oui	oui
Avance rapide	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui	oui
Retour rapide	oui	oui	oui	oui	oui	oui	non	oui	oui	oui
Radio	non	oui	oui, synthétis.	oui	oui	non	non	oui	non	oui, synthétis.
Gammes	–	PO-MF	PO-MF	PO-MF	PO-MF	–	–	PO-MF	–	PO-MF
Voyant alim.	oui	non	oui	oui	non	non	non	oui	oui	non
Arrêt automatique	oui	oui	oui	oui	non lect. continue	oui	oui	oui	oui	oui
Prix	1 990 F	430 F	2 290 F	1 390 F	590 F	250 F	190 F	1 650 F	2 000 F	990 F
Classement	1	5	2	6	7	9	9	3	3	4

10 BALADEURS

une cassette. C'est bien sûr plus léger sans pile ni cassette...

Consommation en lecture

Cette consommation est mesurée sur les piles, même si l'appareil est normalement alimenté par accu (avec les accus, il est pratiquement impossible d'effectuer ce test sans démonter l'appareil). Deux données ici, le chiffre le plus faible est celui relevé sur la radio, en modulation de fréquence.

Autonomie

C'est bien sûr celle que nous avons calculée à partir de la consommation et de la capacité théorique d'une pile alcaline. Il s'agit là d'une estimation ayant une valeur comparative.

Ecart de vitesse

Deux valeurs : une pour chaque sens de défilement de la bande. On utilise pour cette mesure une cassette spéciale.

Pleurage et scintillement

La mesure est pondérée, deux valeurs sont données, une pour chaque sens de défilement de la bande. La mesure supplémentaire, en jogging, est relevée en simulation des conditions d'utilisation. Rassurez-vous, nous ne nous sommes pas trop fatigués pour ce relevé, le test durait moins d'une heure pour chaque baladeur !

Niveau de sortie

Deux valeurs en dBu, c'est-à-dire dB par raport à 0,775 V, et en volts. Si vous avez envie de connaître la puissance disponible sur 32 Ω, à vos calculettes... Il s'agit d'une tension relevée à la limite de la saturation.

Niveau de sortie casque

Cette fois, le niveau est relevé au sonomètre, à la limite de distorsion en sortie du baladeur.



Aiwa : une télécommande qui double le clavier de bord. Ici, c'est un jack à quatre contacts qui est utilisé. Une mention sur le couvercle : tête en métal amorphe, certainement ce qui se fait de mieux aujourd'hui...

Taux de distorsion

Il s'agit ici de la distorsion relevée en sortie de l'ampli de puissance de l'appareil. La fréquence de mesure est de 1 kHz, nous mesurons la distorsion à la limite de la saturation.

Rapport S/B

Ce rapport est relevé avec une cassette sur laquelle on a enregistré un signal au niveau de référence de 200 nWb/m. La section de bande le long de laquelle nous mesurons le bruit a été prémagnétisée sur le magnétophone, une mesure en lecture sans cassette donne une meilleure valeur mais bien sûr non représentative.

Azimut

Il s'agit là de vérifier le réglage du magnétophone, nous lisons une cassette de test enregistrée à 3 000 Hz, on mesure, dans les deux sens, l'écart entre les signaux des deux voies. Bien sûr, le monophonique de la bande n'a pas droit à la mesure.

Visibilité de la cassette

Cette valeur est purement indicative. En fait, sur la plupart des baladeurs, il est impossible de voir ce qui reste de bande avant la fin de la cassette.

Courbe de réponse en fréquence

Vous trouverez un commentaire adapté à chacune des courbes. Comme tous les appareils ne sont pas identiques, certains appareils ne lisent pas les cassettes de type II, et n'auront droit qu'à un relevé.



Kenwood : tuner numérique et aussi micro de prise de son stéréophonie subminiature. Les écouteurs ont reçu une commande de volume et un circuit de remontée des basses.

10 BALADEURS

Remarque
Les deux magnétophones équipés de réducteur de bruit Dolby C, Aiwa et Sony, présentent des courbes ayant tendance à atténuer l'aigu, même lorsque le Dolby B est en service, alors que les autres magnétophones présentent, avec le Dolby B, à quelques différences, une courbe proche de celle relevée sans Dolby. La cassette test a été enregistrée sur un magnétophone à cassette « semi-professionnel » Revox B 215, un magnétophone au-dessus de tout soupçon. Le réducteur de bruit Dolby est un réducteur qui comprime ou expanse le signal audio avec une efficacité qui dépend du niveau. Si le réglage de référence de niveau n'est pas le même sur le lecteur et l'enregistreur, qui ne sont pas les mêmes appareils, le décodage à la lecture ne sera pas complémentaire du codage lors de l'enregistrement. C'est ce que l'on observe ici. Un réglage de niveau de reproduction à l'intérieur de l'appareil permettra de retrouver le niveau original. Malheureusement, le niveau de référence Dolby est une donnée qui n'est plus accessible, ce qui était le cas lors de l'apparition du Dolby.

Il est donc très difficile de le vérifier aujourd'hui. Ce qui est certain ici, c'est que le niveau de référence du Dolby n'est pas le même pour tous les baladeurs testés, sinon nous aurions, pour le Dolby B, toujours le même défaut de linéarité. Il serait temps que tout le monde s'entende...

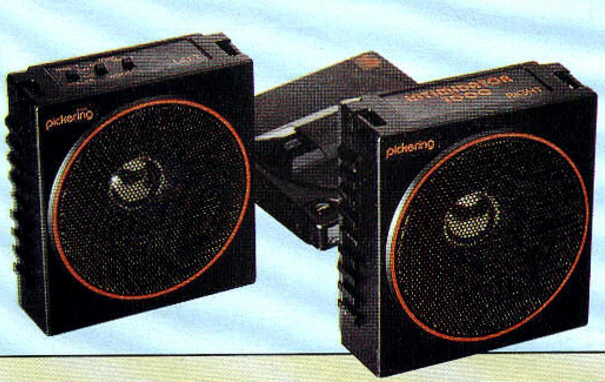
CLASSEMENT

Nous avons établi un classement à partir des performances relevées sur les appareils, un classement qui ne tient compte ni du prix, ni des possibilités des appareils, ni de contraintes extérieures à la technique. Ce classement tient compte des performances relevées. Nous n'avons pas pris le poids en considération, ce dernier étant en relation avec le prix, nous n'avons pas non plus tenu compte de l'autonomie, un paramètre délicat à introduire, les valeurs sont en fait relativement proches. A noter : les deux premiers utilisent une alimentation à accumulateur au plomb, les deux suivants à accu Ni-Cd, il s'agit d'une pure coïncidence. Pour l'écart de vitesse, nous avons considéré la moyenne dans les deux sens, même observation pour le taux de pleurage et de scintillement. Ce taux est également pris en compte, avec la mesure en « jogging », ou si vous préférez en sautillement... Nous avons également inclus le taux de distorsion harmonique, le rapport signal sur bruit sans réducteur de bruit, avec le Dolby B, nous aurions eu le même classement... Pour l'azimut, nous avons calculé la moyenne et avons aussi pris en compte la surface visible de la cassette, sa partie cachée restant très importante... La courbe de réponse en fréquence entre également en ligne de compte.

E. LEMERY
ingénieur E.N.S.E.A.

PERIPHERIQUES

Eh ! oui, les fabricants proposent des périphériques pour des baladeurs. Pour 390 F, vous transformerez le vôtre en minichaîne stéréo. L'américain Pickering vous propose en effet son Intimidator 1000, un amplificateur spécialement conçu pour permettre à votre entourage de profiter de la musique de votre baladeur.
Il se compose de trois éléments, un support central qui reçoit le baladeur et deux enceintes amplifiées. L'une de ces enceintes comporte un amplificateur intégré, chacune un logement pour deux piles de 1,5 V, ce qui nous fait 6 V. Une bandoulière vous permet de l'emporter avec vous... Un câble terminé par une prise jack stéréo s'introduit dans la prise du baladeur, les commandes sont installées sur une des enceintes, un interrupteur vous permet de relier directement les enceintes à la sortie casque. Le volume sonore sera réduit, en position marche, l'ampli entre en service, deux consommateurs remontent le grave et l'aigu.
La puissance annoncée est de 2 × 7,5 W, mais si vous lisez la spécification de l'alimentation, vous découvrirez que l'Intimidator ne demande que 3 W... Sachant que le rendement d'un ampli de ce type est d'environ 50 %, calculez la valeur d'un watt « Intimidatorisé ». Un petit regret tout de même, celui de ne pas avoir prévu de système d'attache de la partie centrale, par exemple pour sonoriser son vélo... Intéressant, le fait de pouvoir détacher les enceintes, pour une stéréo plus large.





REALISEZ :

UN SYSTEME DE TRANSMISSION NUMERIQUE SUR LE SECTEUR EDF

Comme vous le savez certainement si vous êtes un fidèle lecteur du *Haut-Parleur*, la domotique connaît actuellement un essor certain, et il est plus que probable que la « maison intelligente » verra le jour dans la prochaine décennie.
La domotique est un domaine où les amateurs que nous sommes peuvent encore réaliser avec succès et intérêt de nombreux montages tels ceux que nous avons proposés ces derniers temps. Lorsque ces montages sont autonomes, cela ne pose pas de problème ; en revanche, lorsqu'il doit y avoir un transfert d'informations entre eux, cela devient beaucoup plus délicat car nos maisons et appartements actuels n'ont pas été conçus pour cela. Deux solutions existent cependant : celle qui vient immédiatement à l'esprit et qui consiste tout simplement à ajouter des câbles un peu partout, ce qui est fastidieux et, surtout, particulièrement laid ; et celle consistant à faire appel au montage que nous vous proposons aujourd'hui.

Ce montage permet en effet de transmettre des informations « numériques », au sens large du terme, en utilisant comme support le réseau EDF, omniprésent dans votre villa ou appartement. Attention ! ne confondez pas ce montage avec celui que nous vous avons présenté récemment et dont le but était d'utiliser ce même réseau EDF pour transmettre le son de votre chaîne Hi-Fi. Cette fois-ci, nous transmettons des signaux numériques ou, si vous préférez, des états logiques, ce qui est totalement différent, surtout au niveau des possibilités offertes comme nous le verrons dans un instant avec quelques exemples d'applications.

GENERALITES

Le montage que nous vous proposons se présente sous la forme d'un module autonome, alimenté par le secteur auquel il est raccordé. Chaque module comporte un émetteur et un récepteur, et peut donc envoyer ou recevoir des informations. Ces informations sont fournies sous forme de niveaux logiques compatibles TTL. De même, les informations à émettre doivent être délivrées au module sous la même forme. La commande émission/réception est également réalisée au moyen d'un signal logique TTL. Une alimentation stabilisée délivrant du 5 V sous 500 mA maxi est également intégrée au module afin d'alimenter l'électronique qui lui fait suite. L'utilisation de cette tension est évidemment facultative et dépend de ce que vous souhaitez connecter à ce dernier.

Que peut-on faire avec un tel système ? Nous pouvons vous répondre : à peu près tout ce que vous voulez, mais voici tout de même les deux exemples les plus caractéristiques.

Le premier est un système de télécommande multicanal. Un système de codage précède un de nos modules utilisé en émetteur. Ce système peut envoyer, par action sur un cla-

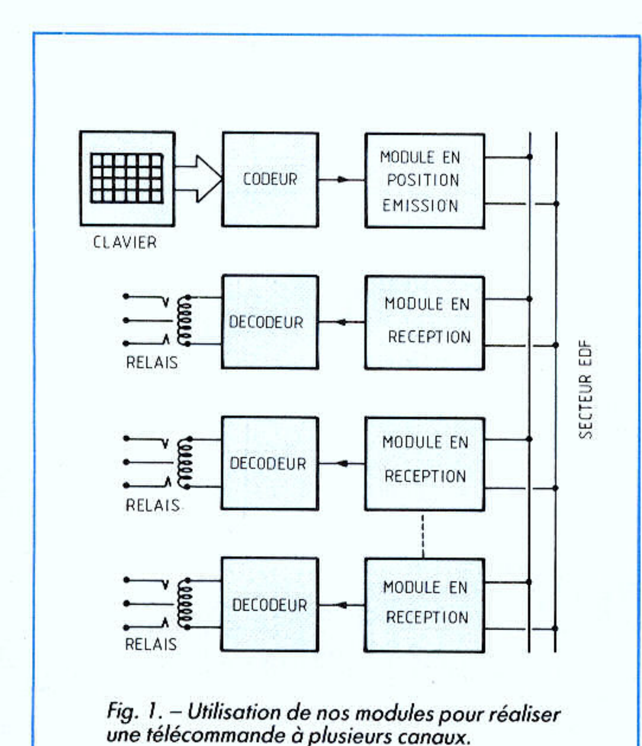


Fig. 1. – Utilisation de nos modules pour réaliser une télécommande à plusieurs canaux.

vier par exemple, un certain nombre de codes différents. En divers endroits de votre domicile sont disposés d'autres modules, utilisés en réception cette fois et suivis d'un décodeur compatible du codeur utilisé à l'émission. Ce décodeur commande à son tour un triac ou un relais. Il suffit donc d'actionner la touche correspondant au code du récepteur désiré pour mettre en marche ou arrêter à distance l'appareil de votre choix.

Le nombre d'appareils ainsi commandés ne dépend absolument pas de nos modules mais uniquement du codeur choisi. Si l'on fait appel à un MM 53200 de NS (ce qui sera le cas d'une de nos prochaines réalisations), on dispose de 4 096 codes différents. A moins que votre domicile ne soit une annexe de Darty, cela laisse quand même de quoi faire...

La deuxième application est un système de surveillance ou d'alarme schématisé figure 2. Différents capteurs sont répartis dans votre habitation en des points « stratégiques ». Chacun d'entre eux est relié à un codeur suivi d'un de nos modules placé en position émission. La centrale d'alarme ou de surveillance est elle aussi connectée à un de nos modules, placé, lui, en position réception et suivi d'un décodeur. Dès qu'un capteur détecte une situation anormale, il déclenche l'émission, et la centrale d'alarme en est donc informée. L'utilisation de codeurs au niveau des capteurs est facultative mais présente l'avantage de pouvoir savoir, au niveau de la centrale, de quel capteur vient l'information. Si l'on veut juste un déclenchement d'alarme sans se préoccuper du lieu précis de la détection, les ensembles codeurs et décodeur deviennent inutiles.

La remarque faite pour l'application précédente à propos du nombre maximal d'appareils commandés est évidemment valable ici aussi à propos du nombre de capteurs.

Partant de ces deux principes de base, vous pouvez imaginer à peu près tout ce que vous désirez puisque nos modules, répétons-le, sont tous parfaitement bidirectionnels.

LE PRINCIPE UTILISE

Pour transmettre de l'information numérique sur un support de mauvaise qualité – et le réseau EDF en est un, vu les parasites très violents dont il est le siège –, il n'existe qu'une méthode qui est celle du modem. Pour ceux d'entre vous qui ne sont pas familiers de ces systèmes, rappelons qu'un modem fonctionne de la façon suivante.

A l'émission il transforme un signal logique de niveau haut en un signal analogique à une fréquence F1 et un signal logique bas en un signal analogique à une fréquence F2. A la réception, un processus inverse se charge de la conversion analogique numérique. Selon le support utilisé pour véhiculer F1 et F2, ces fréquences sont choisies dans les gammes BF ou HF. Ainsi, lorsque vous utilisez votre minitel pour consulter un serveur Télétel, F1 et F2 sont comprises entre 300 et 3 000 Hz de façon à pouvoir être transmises sans difficulté sur le réseau téléphonique.

Dans notre cas, et compte tenu des particularités du réseau EDF, il nous faut travailler à des fréquences beaucoup plus élevées, et F1 et F2 sont voisines de 125 kHz (la valeur exacte importe peu). C'est en effet à ces fréquences que l'on observe le meilleur compromis propagation/faible influence des parasites. En pratique, l'expérience montre en fait que l'on peut aller de 50 à 300 kHz environ sans modification notable des performances. Nous avons cependant choisi 125 kHz car... la self nécessaire est disponible prête à l'emploi sur le marché français !

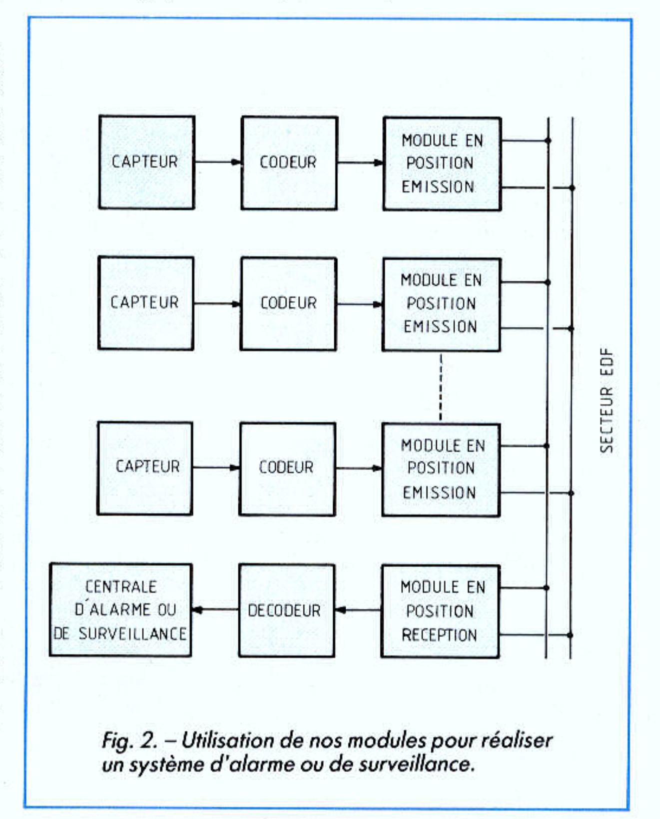


Fig. 2. – Utilisation de nos modules pour réaliser un système d'alarme ou de surveillance.

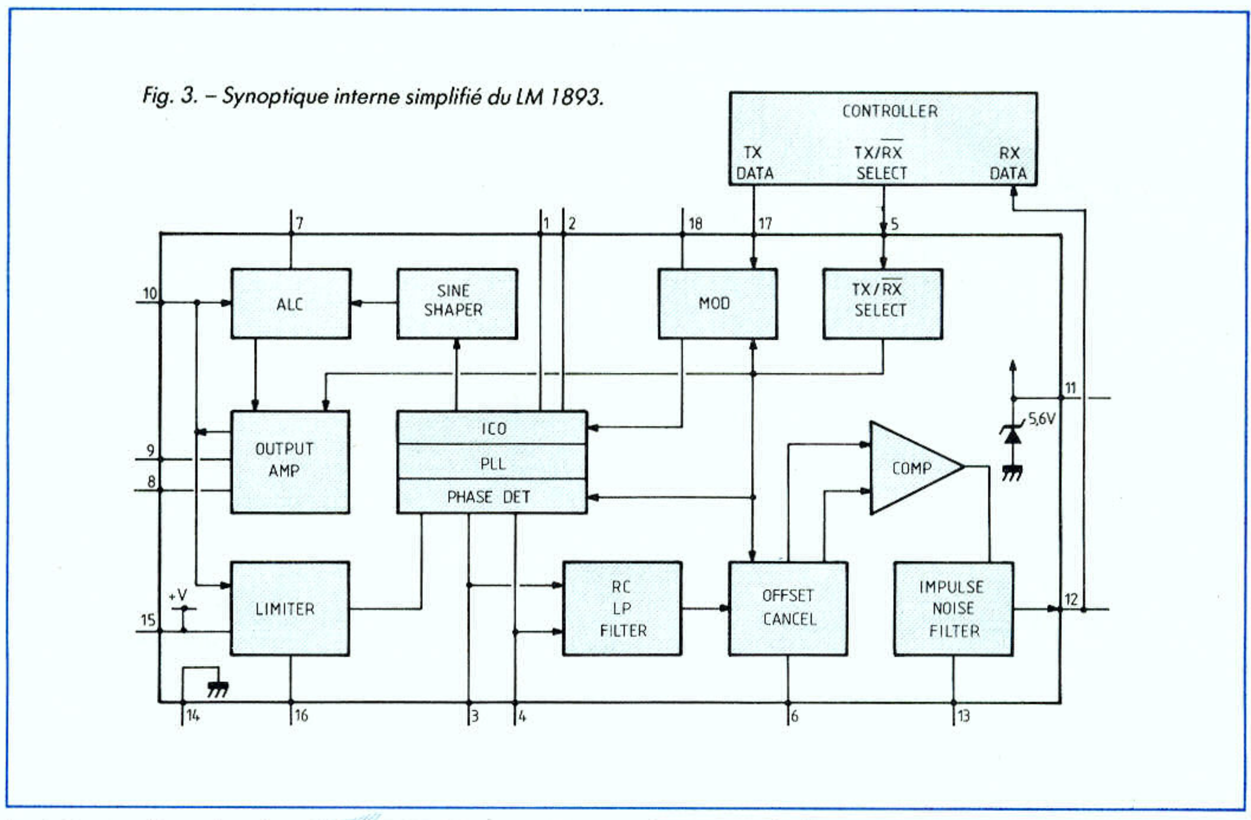


Fig. 3. – Synoptique interne simplifié du LM 1893.

La réalisation d'un tel modem est évidemment possible avec des composants discrets ou semi-intégrés mais nécessite l'assemblage d'un nombre conséquent d'entre eux si l'on veut obtenir des performances correctes. Nous avons donc préféré faire appel à une solution plus moderne utilisant un circuit intégré spécialisé : le LM 1893 de National Semiconductor (rassurez-vous, il est disponible chez de nombreux vendeurs). Ce circuit est très performant en raison de son niveau d'intégration élevé qui a permis de retenir des solutions techniquement très avancées. La figure 3 en présente un synoptique interne simplifié.

Plutôt que de commenter ce synoptique maintenant, nous l'utiliserons dans un instant, lors de la présentation du schéma complet de notre module. Il nous permettra alors de vous présenter la fonction exacte des quelques composants passifs externes.

NOTRE SCHEMA

La figure 4 présente le schéma complet de notre module qui, comme vous pouvez le constater, est fort simple puisque, hormis le transistor ballast de l'alimentation 5 V, le seul composant actif est le LM 1893.

L'alimentation fait appel à un simple transformateur deux fois 12 V à point milieu, ce qui permet de disposer après redressement et filtrage de 15 V environ qui alimentent directement le circuit. Aucune régulation n'est prévue à ce niveau, le LM 1893 disposant de tout ce qu'il lui faut en interne.

Le couplage haute fréquence au réseau EDF fait appel au transformateur TL accordé sur 125 kHz par C_6. Le condensateur C_7 isole quant à lui le secondaire de ce transfo du 220 V tout en laissant passer facilement le 125 kHz.

La sortie de l'étage de puissance du LM 1893 attaque directement le primaire de ce transformateur *via* la patte 10 du circuit. La diode D_3 est une écrêteuse de transitoires fonctionnant aussi bien en émission qu'en réception et interdisant aux plus violents des parasites d'atteindre et de risquer de détruire le LM 1893.

Le condensateur C_3 placé entre les pattes 1 et 2 fixe la fréquence centrale de l'oscillateur interne du LM 1893 à 125 kHz environ. Cette fréquence peut d'ailleurs être ajustée exactement par action sur P_1 afin de l'amener dans la plage prévue par le transformateur accordé TL.

Les autres composants connectés aux pattes 3, 4, 6, 7, 13 et 16 fixent les conditions de fonctionnement de la boucle à verrouillage de phase interne utilisée en réception ainsi que la bande passante des divers filtres dont est muni le circuit. Les valeurs retenues ont été optimisées compte tenu des indications fournies par le fabricant et de la fréquence centrale de fonctionnement choisie.

La patte 11 est une sortie stabilisée à 5,6 V qui, en alimentant la base de T_1, permet de disposer ainsi d'une alimentation stabilisée 5 V pouvant délivrer environ 500 mA compte tenu de la puissance du transformateur utilisé.

La sortie des signaux reçus se fait sur la patte 12, ces derniers étant aux normes TTL qui sont, rappelons-le :

– une tension comprise entre 0 et 0,8 V représente un état logique bas ;
– une tension comprise entre 2,4 V et 5 V représente un état logique haut ;
– la zone 0,8 V-2,4 V est une « zone interdite » car correspondant à un niveau logique non défini.

Le signal à émettre doit être appliqué sur la patte 17 et doit, lui aussi, être aux normes TTL.

La sélection émission/réception enfin se fait au moyen de la patte 5. Lorsque celle-ci est à un niveau logique bas, le circuit est en réception, alors

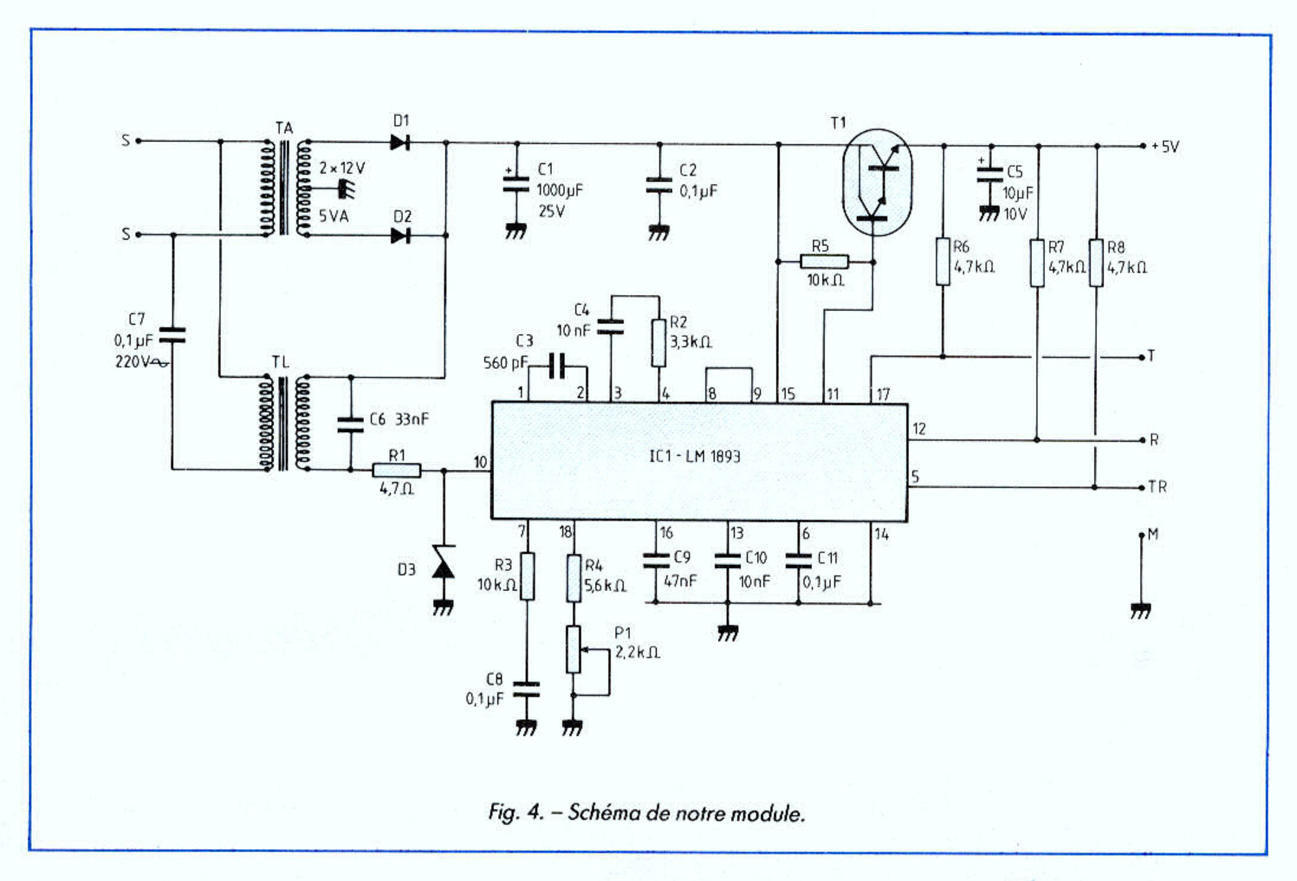


Fig. 4. – Schéma de notre module.

qu'il est en émission dans le cas contraire. Pour une utilisation permanente dans un mode déterminé, il est tout à fait possible de relier de façon définitive cette patte soit à la masse (réception) soit au + 5 V (émission).

LA REALISATION

L'approvisionnement des composants ne devrait pas vous poser de problème. Le seul élément un peu particulier est le transformateur 125 kHz qui est disponible sous la référence bobinage 707 VX A042 chez Magnétic France, 11, place de la Nation, 75011 Paris. Le LM 1893 est très répandu depuis déjà quelque temps, et ne mérite donc pas de commentaire particulier. Le condensateur C_7 sera impérativement un modèle prévu pour fonctionner sur le secteur 220 V (condensateur de classe X ou X2). A défaut, il faudra qu'il ait une tension de service au moins égale à 630 V. N'utilisez en aucun cas un condensateur de tension de service inférieure ; il y va de la sécurité de votre montage !

L'ensemble des composants, transformateurs TA et TL compris, tient sur un circuit imprimé que nous avons voulu aussi petit que possible afin de faciliter son intégration en tous lieux, ce qui est nécessaire dans les exemples d'applications vus en début d'article. Son dessin reste néanmoins simple et peut être réalisé par toute méthode à votre convenance en suivant les indications de la figure 6. Attendez cependant, avant de le dessiner, d'être en possession du transformateur d'alimentation, car les tailles et les brochages varient assez notablement selon les fabricants, même à puissance et type de transfo identiques.

L'implantation des composants est à faire dans l'ordre habituel en suivant les indications de la figure 7. Le LM 1893 peut être ou non monté sur support, selon vos capacités de soudeur. Le transformateur 125 kHz TL doit être implanté dans le bon sens, son brochage n'étant pas symétrique alors que son boîtier l'est. Pour cela, servez-vous d'un ohmmètre et du brochage visible figure 8 pour déterminer le sens d'implantation.

Lorsque le montage est terminé, vérifiez soigneusement votre travail et passez aux essais qui, si vous disposez d'un oscilloscope et d'un fréquencemètre, vont pouvoir être réalisés très rapidement. Dans le cas contraire, il vous faudra essayer de faire dialoguer deux modules par approximations successives, ce qui sera un peu plus long mais tout aussi efficace.

LES ESSAIS

Dans tous les cas, connectez un premier module au secteur ; vérifiez la présence d'environ 15 à 18 V sur la patte 15 du LM 1893 qui est en fait la sortie du pont, et la présence de 5 V sur la sortie de même nom du circuit imprimé. Si cela ne va pas, coupez immédiatement le courant et cherchez l'erreur.

Si vous avez réalisé plusieurs modules, faites ces contrôles sur tous avant de passer à la suite.

Si vous travaillez avec un oscilloscope et un fréquencemètre, reliez TR du module au + 5 V afin de le placer en émission. Connectez votre oscilloscope au point commun C_6-R_1. Reliez T à la masse et mettez le montage sous tension. Vous devez observer une belle sinusoïde. Ajustez P_1 pour observer la plus grande amplitude possible. Reliez

alors T à la masse. Retouchez éventuellement P_1 pour avoir à nouveau l'amplitude maximale. Placez alors le curseur de P_1 au centre de la plage ainsi déterminée.

Vérifiez au fréquencemètre que le signal ainsi produit vaut environ 130 kHz pour T relié à la masse et 125 kHz pour T relié au + 5 V (les valeurs exactes importent peu mais l'écart entre les deux valeurs doit être à peu près conforme au nôtre).

Votre montage fonctionne en émission et est parfaitement réglé. Pour le tester en réception, il faut impérativement faire appel à un autre module et suivre, de ce fait, une partie de la procédure de réglage sans appareil de mesure décrite ci-après.

Si vous ne disposez d'aucun appareil de mesure, après avoir vérifié les alimentations d'au moins deux modules, connectez ceux-ci au secteur, si possible sur des prises très éloignées l'une de l'autre, quitte à utiliser pour ce faire une longue rallonge.

Placez un module en émission en mettant TR au + 5 V et l'autre en réception en mettant TR à la masse. Placez aussi à mi-course les potentiomètres P_1 des deux modules. Connectez une sonde logique ou un simple voltmètre sur la sortie R de celui des modules qui est en réception. Mettez alternativement au + 5 V et à la masse la ligne T de celui des modules qui est en émission et constatez que la ligne R que vous surveillez fait de même. Si ce n'est pas le cas, agissez délicatement sur P_1 d'un des modules jusqu'à obtenir ce fonctionnement. C'est un peu long et fastidieux, mais c'est la seule façon de s'en sortir sans oscilloscope.

Lorsque le fonctionnement est obtenu, déterminez sur chaque module la plage de P_1 pour laquelle il est obtenu et placez les curseurs au centre de celle-ci. Votre réglage n'est pas parfait mais ne doit alors pas en être loin.

Si vous avez des difficultés à trouver la bonne position de P_1, connectez vos modules sur la même prise de courant. Ils sont ainsi en position de couplage maximal et le fonctionnement doit alors pouvoir être obtenu sans problème. Lorsque c'est le cas, éloignez à nouveau les prises et affinez le réglage.

NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

Semi-conducteurs

IC_1 : LM 1893
T_1 : BD 679, TIP 110 ou TIP 120
D_1, D_2 : 1N4002 à 1N4007
D_3 : Zener 43 V 1,3 W, par exemple BZX 61C43V ou BZX 85C43V

Résistances 1/2 ou 1/4 W 5 %

R_1 : 4,7 Ω 1/2 W
R_2 : 3,3 kΩ
R_3, R_5 : 10 kΩ
R_4 : 5,6 kΩ
R_6, R_7, R_8 : 4,7 kΩ

Condensateurs

C_1 : 1 000 µF, 25 V
C_2, C_8, C_{11} : 0,1 µF mylar
C_3 : 560 pF céramique
C_4, C_{10} : 10 nF céramique ou mylar
C_5 : 10 µF 10 V
C_6 : 33 nF céramique ou mylar
C_7 : 0,1 µF 220 V alternatifs classe X (voir texte)
C_9 : 47 nF mylar

Divers

TA : transformateur 220 V 2 × 12 V, 5 VA
TL : transformateur référence 707 VX A042 (voir texte)
Support 18 pattes pour IC_1 (facultatif)

QUELQUES PIEGES

Si votre domicile est alimenté en triphasé, toutes vos prises ne sont pas nécessairement reliées sur la même phase. Il est alors impossible de faire fonctionner correctement le montage si les modules sont

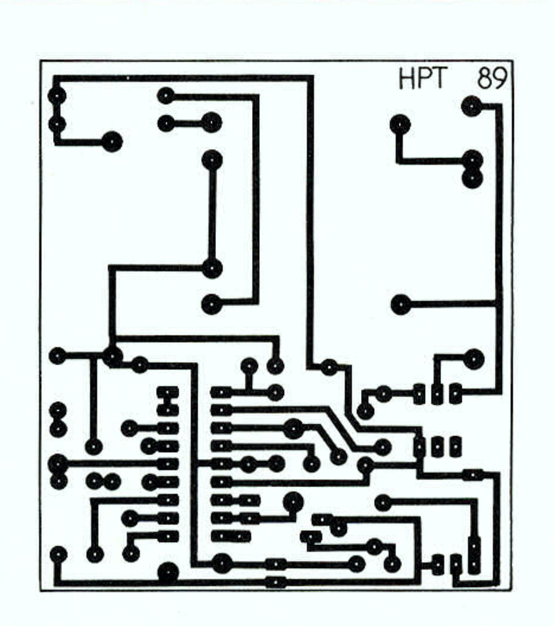


Fig. 6. – Circuit imprimé, vu côté cuivre, échelle 1.

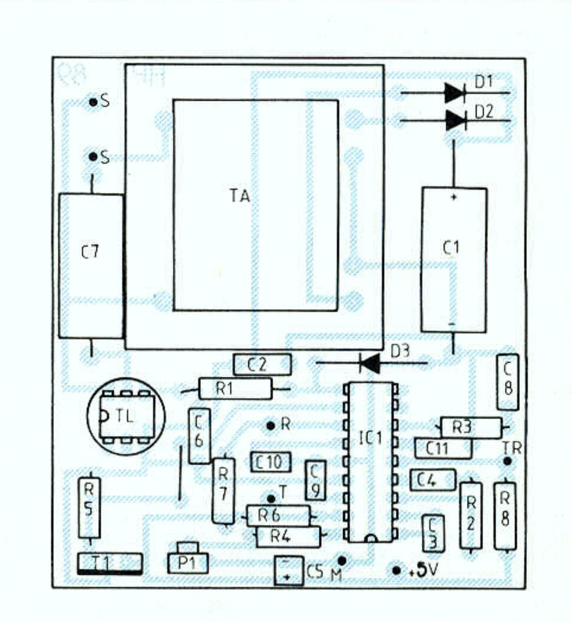


Fig. 7. – Implantation des composants.

connectés sur des prises reliées à des phases différentes. Pour vous affranchir de ce problème, il faut « ponter » vos phases en haute fréquence. Pour cela, procurez-vous trois condensateurs de 47 nF de 1 500 V de tension de service (voyez un dépanneur TV en cas de difficulté avec votre revendeur habituel) et connectez-les entre les phases au niveau de votre disjoncteur EDF. Tout doit alors rentrer dans l'ordre.

Si vous utilisez des interphones FM, qui sont de plus en plus répandus, sachez que certains d'entre eux travaillent sur la même fréquence, à peu de chose près, que notre montage. Ils peuvent donc le perturber, voire le rendre inutilisable lors de conversations. Il n'existe aucune solution, si ce n'est de changer d'interphone ou, mieux, de canal si ceux-ci disposent de plusieurs canaux. Signalons au passage que nous avons constaté avec certains produits de bas de gamme un étalement du spectre du signal émis sur une large plage de fréquences qui rend leur coexistence avec d'autres montages utilisant le secteur comme support d'information quasiment impossible.

Le LM 1893 est particulièrement bien protégé contre les parasites. Malgré cela, des transistoires très violents peuvent le perturber. Si c'est le cas chez vous et si votre domicile n'est pas une annexe d'usine, essayez de trouver l'appareil fautif en procédant à des mises en marche et arrêts méthodiques. Il vous suffira alors de procéder au déparasitage de l'appareil incriminé pour que tout rentre dans l'ordre. A titre d'exemple, citons comme perturbateurs fréquents tous les moteurs électriques dont les balais sont plus ou moins usés et/ou dont le collecteur est encrassé (batteur électrique de madame ou perceuse électrique de monsieur).

Fig. 8. – Brochages des éléments utilisés.

LM 1893
18 17 16 15 14 13 12 11 10
1 2 3 4 5 6 7 8 9
B C E ou B C E
T1
DIODES
SECTEUR
LM 1893
VUE DE DESSUS
TL

L'UTILISATION

Muni d'au moins deux modules, vous pouvez commencer à faire des expérimentations en utilisant les exemples donnés en début d'article. Si vous êtes un électronicien averti, vous pouvez concevoir vous-même toutes sortes d'applications sans que nous vous donnions plus d'informations.

Pour ceux d'entre vous qui n'en sont pas là, sachez que nous vous présenterons dans quelque temps un module de codage et un module de décodage, vous permettant ainsi de constituer soit une télécommande analogue à celle suggérée en début d'article, soit un système de surveillance également suggéré en début d'article.

Dernière précision pour nos amis informaticiens qui pourraient être tentés d'utiliser deux de nos modules pour relier deux systèmes informatiques *via* le secteur. C'est tout à fait possible mais il faut tenir compte de deux paramètres :

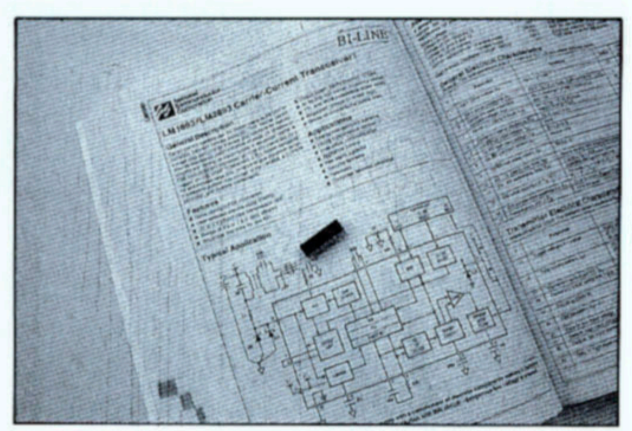
– Il est impossible de travailler à plus de 4 800 bauds et il est fortement conseillé de s'en tenir à 300 bauds pour avoir une bonne fiabilité.

– Il faut impérativement utiliser un protocole de dialogue qui fasse un contrôle d'erreur, soit au moyen de bits de parité (c'est un minimum), soit au moyen d'un polynôme de contrôle genre LRC ou CRC.

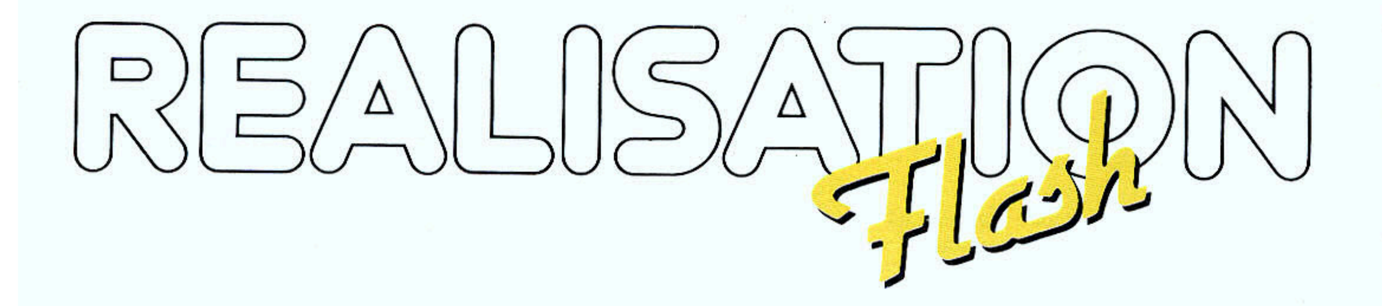
Pour les utilisations en télécommande ou en surveillance, ces considérations sont sans objet car les modules de codage et de décodage que nous vous présenterons pourront passer outre d'éventuelles erreurs de transmission.

CONCLUSION

Bien sûr, nos modules coûtent un peu plus cher que de simples morceaux de fil, mais ils permettent de relier plusieurs points quelconques de votre domicile sans avoir à effectuer le moindre câblage nécessairement inesthétique lorsqu'il n'a pas été prévu d'origine. En attendant les « maisons domotiques » qu'on nous promet, il faut bien se débrouiller avec les moyens du bord...



Le LM 1893 de National Semiconductor rend cette réalisation particulièrement simple.

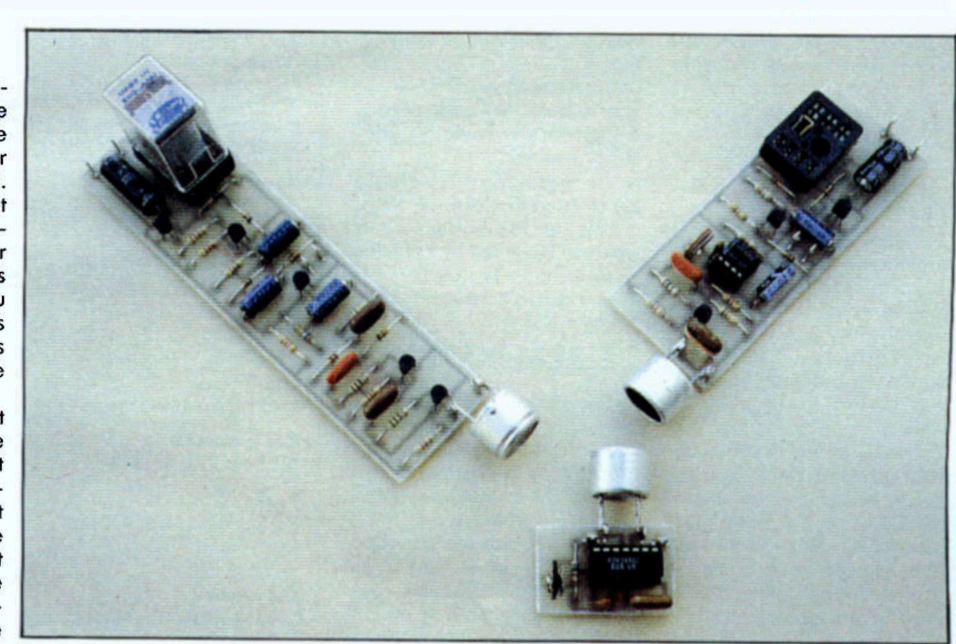


ALARME A ULTRASONS : LE RECEPTEUR A EFFET DOPPLER

A QUOI ÇA SERT ?

Nous vous présentons maintenant le deuxième récepteur de notre système d'alarme ou de sécurité à ultrasons (pour l'émetteur, voir *H.P.* n° 1766). Il s'agit d'un récepteur à effet Doppler, c'est-à-dire d'un récepteur capable de détecter le mouvement d'un objet dans la zone soumise au faisceau ultrasonore, sous certaines conditions que nous allons préciser, en rappelant ce qu'est l'effet Doppler.

Supposons notre émetteur et notre récepteur face à face dans une pièce où aucun objet n'est en mouvement. L'émetteur envoie du 40 kHz qui est reçu à cette même fréquence par le récepteur. Si un objet de taille suffisante vient à se déplacer dans le faisceau ultrasonore, il va produire une



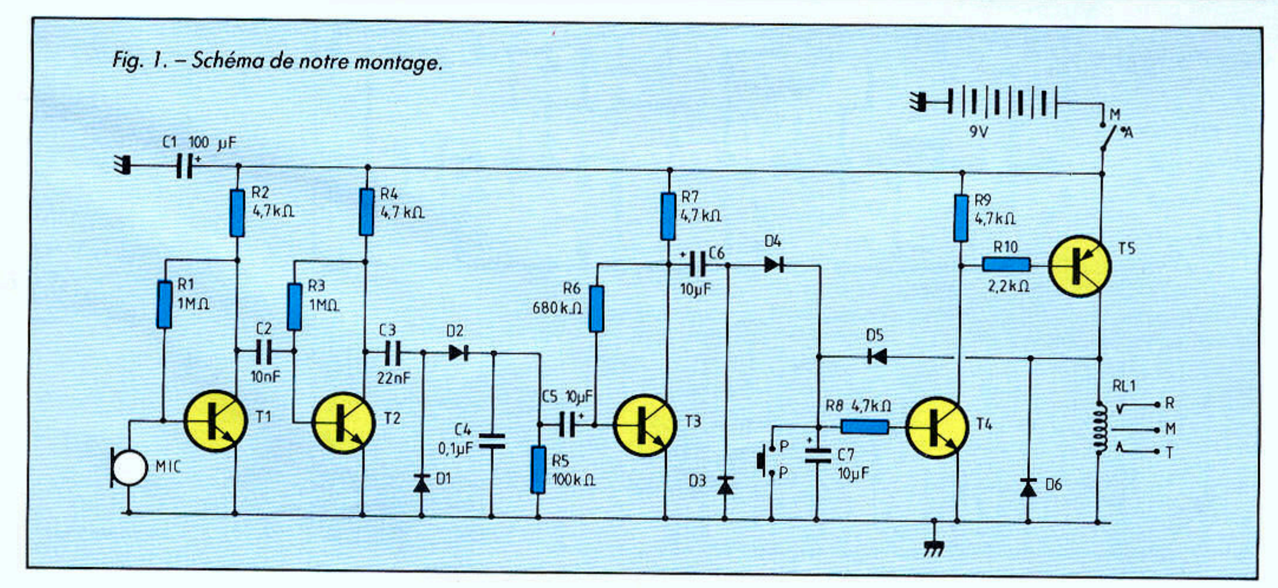


Fig. 1. – Schéma de notre montage.

ALARME A ULTRASONS : LE RECEPTEUR

modulation de fréquence de ce dernier à une fréquence liée, en première approximation, à sa vitesse de déplacement dans le champ. En détectant cette variation de fréquence au niveau du récepteur, il va donc être possible de déceler la présence d'un objet mobile.
C'est ce même Doppler qui est utilisé, non pas sur des faisceaux ultrasonores mais sur des faisceaux hyper-fréquence, pour mesurer la vitesse des voitures dans les célèbres cinémomètres radar de notre Gendarmerie nationale ! Ce pauvre M. Doppler n'avait pas prévu cela...

LE MONTAGE

Une fois n'est pas coutume, le montage ne fait appel qu'à de vulgaires transistors, mais n'en est pas moins efficace pour autant.
Les transistors T_1 et T_2 sont montés en préamplificateur à très grand gain (plus de 10 000) et délivrent donc aux diodes D_1 et D_2 l'image fortement amplifiée de ce que reçoit le transducteur d'entrée.
En l'absence de mouvement détectable, on ne trouve en sortie de cet étage à diodes qu'une tension continue sans effet sur l'étage amplificateur suivant, qui est couplé en alternatif.
Si le mouvement d'un objet de taille et/ou vitesse suffisante se produit dans le champ ultrasonore, on retrouve en sortie de D_1 et D_2 une tension alternative liée à ce mouvement. Elle est alors amplifiée par T_3 et redressée par D_3 et D_4 et, si son amplitude est suffisante, elle rend T_4 conducteur, qui, à son tour, sature T_5 et fait coller le relais. La diode D_5 maintient alors T_4 conducteur et verrouille le montage dans cet état.
Le poussoir P permet, en reliant la base de T_4 à la masse, de remettre le montage dans son état initial.
Si la fonction verrouillage n'est pas désirée, il suffit d'enlever la diode D_5. Le poussoir P devient alors inutile également puisqu'aucune remise à zéro n'est nécessaire.

LA REALISATION

Le montage ne présente aucune difficulté, et l'absence de tout circuit intégré nous permet de le recommander à ceux d'entre vous qui débutent en électronique.
Tous les composants prennent place sur le circuit imprimé au tracé très aéré que nous vous proposons. Ils sont à mettre en place dans l'ordre classique : composants passifs puis composants actifs, en respectant bien le sens de ces derniers et des condensateurs chimiques.
Aucun réglage de sensibilité n'étant prévu, le montage fonctionne dès la mise sous tension, pour laquelle il vous faudra peut-être prendre des précautions selon l'environnement d'installation. En effet, selon le cas, le simple mouvement de votre bras pour effectuer la mise en marche peut déclencher l'alarme.
Si vous vous servez de ce récepteur pour régler l'émetteur, procédez par approximations successives en ajustant le potentiomètre de ce dernier jusqu'à détecter des mouvements d'amplitude aussi faible que possible.
La sensibilité globale du montage dépend grandement de la pièce ou du local dans lequel il est intallé ainsi que des orientations relatives des transducteurs émetteur et récepteur.

C. TAVERNIER

LISTE DES COMPOSANTS

Semi-conducteurs

T_1 : BC109C, BC184C, BC549C
T_2, T_3, T_4 : BC107, 108, 109, 182, 183, 184, 547, 548, 549
T_5 : BC157, 158, 159, 212, 213, 214, 327, 328, 329, 557, 558, 559
D_1, D_2, D_3, D_4, D_5, D_6 : 1N914, 1N4148

Résistances 1/2 ou 1/4 W, 5 %

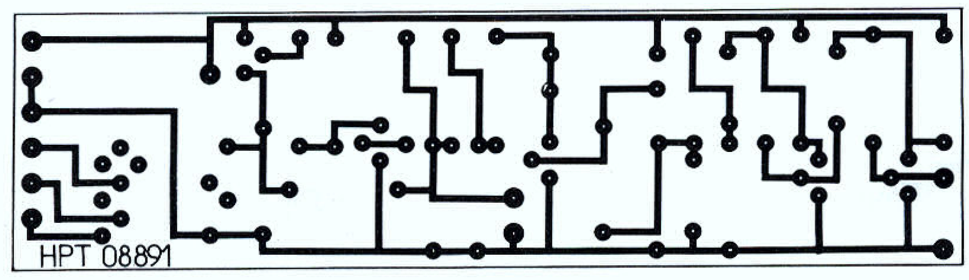
R_1, R_3 : 1 MΩ
R_2, R_4, R_7, R_8, R_9 : 4,7 kΩ
R_5 : 100 kΩ
R_6 : 680 kΩ
R_{10} : 2,2 kΩ

Condensateurs

C_1 : 100 µF 15 V
C_2 : 10 nF céramique ou mylar
C_3 : 22 nF céramique ou mylar
C_4 : 0,1 µF mylar
C_5, C_6, C_7 : 10 µF 15 V

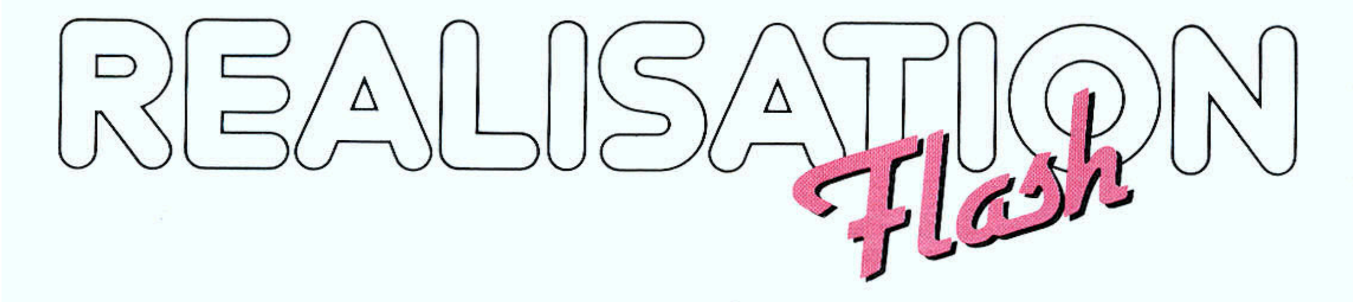
Divers

RL1 : relais Europe 6 V 1RT
MIC : transducteur à ultrasons 40 kHz (voir texte émetteur)
Support de relais Europe pour RL1
P : poussoir, contact en appuyant



◄ *Fig. 2. – Circuit imprimé, vu côté cuivre, échelle 1.*

◄ *Fig. 3. – Implantation des composants.*



COMMUTATEUR AUTOMATIQUE SCART

A QUOI ÇA SERT ?

Si vous avez un camescope, un téléviseur à prise Scart, vous devrez commuter votre entrée sur la prise Scart lorsque vous devrez lire votre cassette. A moins que vous ne réalisiez ce commutateur qui assurera l'automatisme de la manipulation.

LE SCHEMA

La prise Scart dispose d'une entrée permettant la commutation des bornes d'entrée vidéo d'un téléviseur. Cette entrée demande une tension positive. Notre montage va reconnaître la présence d'un signal vidéo en sortie de camescope et sortira une tension de commutation dite lente. Elle sera injectée sur la borne de la prise de péritélévision.



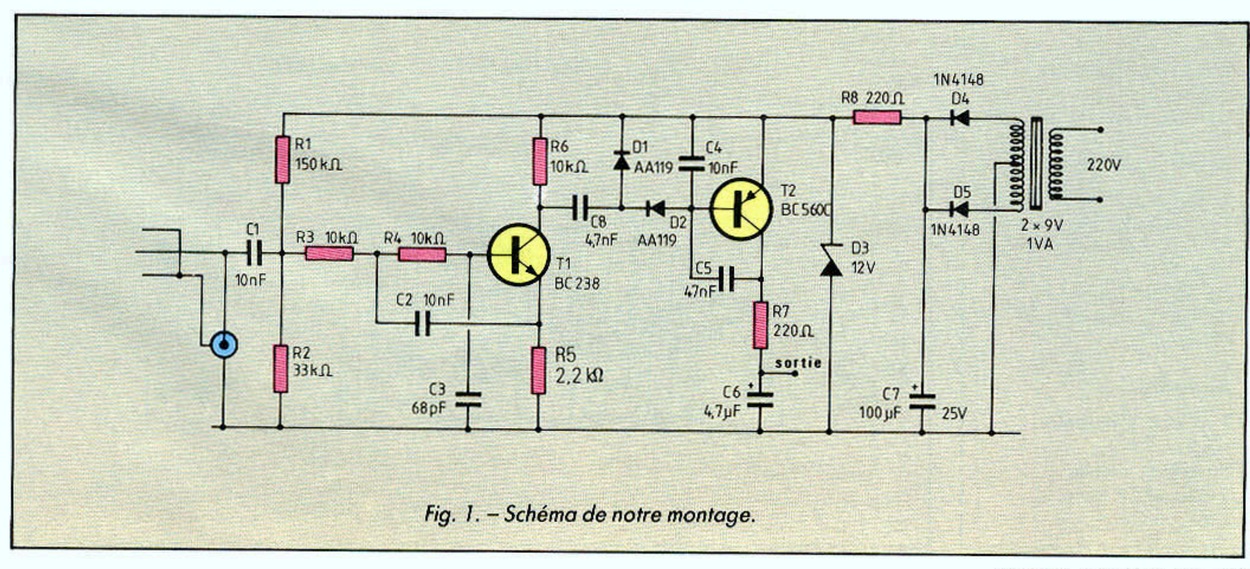


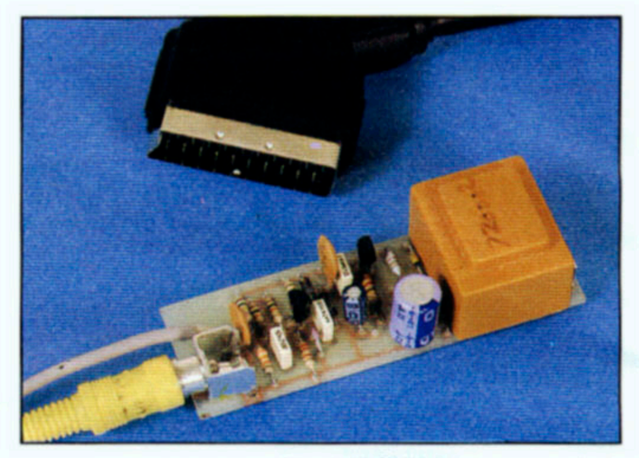
Fig. 1. – Schéma de notre montage.

COMMUTATEUR AUTOMATIQUE SCART

Le premier étage est un filtre passe-bas, il est chargé de récupérer la composante à 15 625 Hz, composante à la fréquence de balayage ligne du signal vidéo. Le transistor T_1 est monté en amplificateur par sa charge répartie. Il est, en effet, indispensable d'amplifier le signal pour le détecter. La sortie du magnétoscope sort une tension suffisante lorsqu'il n'y a pas de charge de 75 Ω. En revanche, avec cette charge, la tension vidéo est pratiquement divisée par deux. Derrière le filtre, nous avons un détecteur à diodes au germanium, ce détecteur est suivi d'un amplificateur à courant continu qui assure également le filtrage par ses condensateurs périphériques. Nous avons intégré une alimentation 12 V, le redressement est à double alternance et à point milieu. Une diode Zener limite l'amplitude pour la tension de commande.

REALISATION

Le montage est réalisé sur circuit imprimé. Une prise RCA femelle permet de faire entrer ou sortir le signal. Pas de sens pour ce branchement, tout est en parallèle. Pas de résistance d'adaptation d'impédance, c'est le récepteur qui se charge de la fonction. A respecter ici : la polarité des diodes, leur type, silicium ou germanium, celle des transistors, ne pas confondre NPN ou PNP, celle des condensateurs. Le montage peut éventuellement être alimenté par une tension de 12 à 14 V, et le circuit imprimé coupé pour enlever la zone consacrée au transfo et aux deux diodes de redressement. Le montage sera branché sur une prise péritélévision, la tension positive sera injectée sur la broche 8 du téléviseur, la liaison de masse assurée par la masse vidéo. Sur magnétoscope équipé d'un tuner, la présence d'un bruit de fond de tuner ne doit pas déclencher la commutation de la prise Scart. En cas de déclenchement, on pourra réduire la valeur de la résistance de collecteur de T_1. ■



LISTE DES COMPOSANTS

Résistances 1/4 W 5 %

R_1 : 150 kΩ
R_2 : 33 kΩ
R_3, R_4, R_6 : 10 kΩ
R_5 : 2,2 kΩ
R_7, R_8 : 220 Ω

Condensateurs

C_1 : 10 nF céramique
C_2 : 10 nF MKT 5 mm
C_3 : 68 pF céramique
C_4 : 10 nF MKT 5 mm
C_5 : 47 nF MKT 5 mm
C_6 : 4,7 µF chimique radial 16 V
C_7 : 100 µF chimique radial 25 V
C_8 : 4,7 nF MKT 5 mm

Semi-conducteurs

T_1 : transistor NPN BC 238
T_2 : transistor PNP BC 560C
D_1, D_2 : diodes germanium AA119
D_3 : diode Zener 12 V
D_4, D_5 : diodes silicium 1N4148

Divers

Tr_1 : transformateur moulé 2 × 9 V
Prise RCA femelle
Cordon RCA mâle
Câble secteur

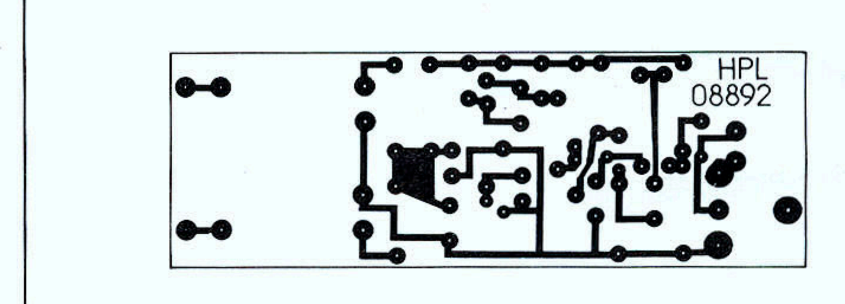


Fig. 2. – Circuit imprimé côté cuivre, échelle 1.

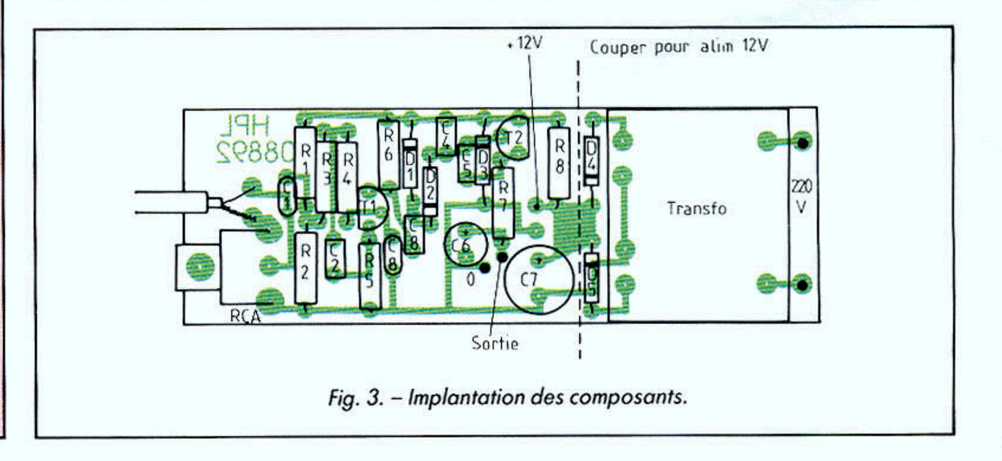


Fig. 3. – Implantation des composants.

REALISATION *Flash*

TESTEUR DE CHARGE D'ACCU ET DE PILES

A QUOI ÇA SERT ?

Ce montage vous permettra, en association avec une pendule à pile, de connaître la quantité d'électricité restant dans une pile ou dans un accumulateur, et aussi de décharger cet élément jusqu'à une tension connue qui ne met pas son existence en péril... Nouveau et intéressant, n'est-ce pas ?

LE SCHEMA

Le schéma se décompose en deux parties : un détecteur de tension et un générateur à courant constant pour la décharge. Un double ampli op est utilisé pour les deux fonctions.

Un commutateur joue les diviseurs de tension et adapte le comparateur au nombre d'éléments de la batterie à tester. Le potentiomètre P_1



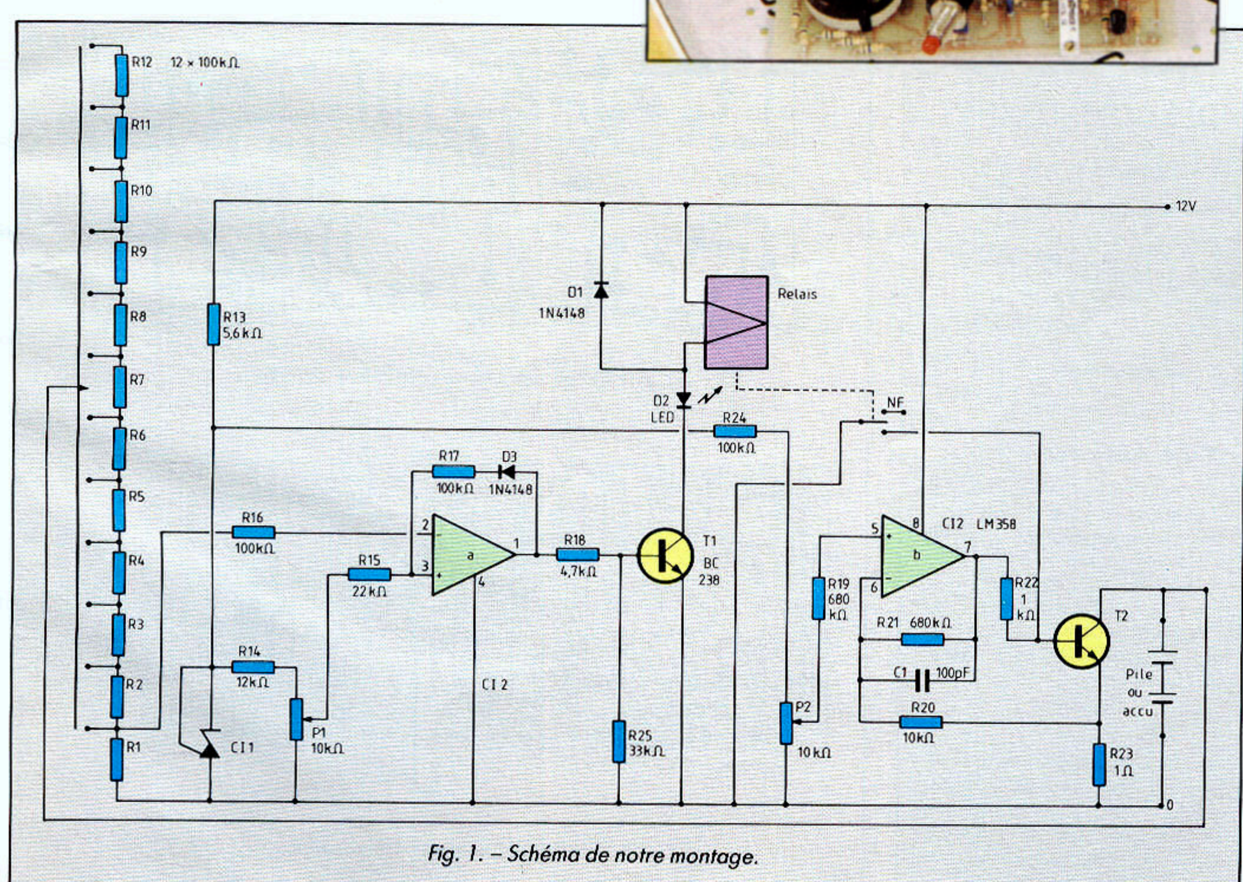
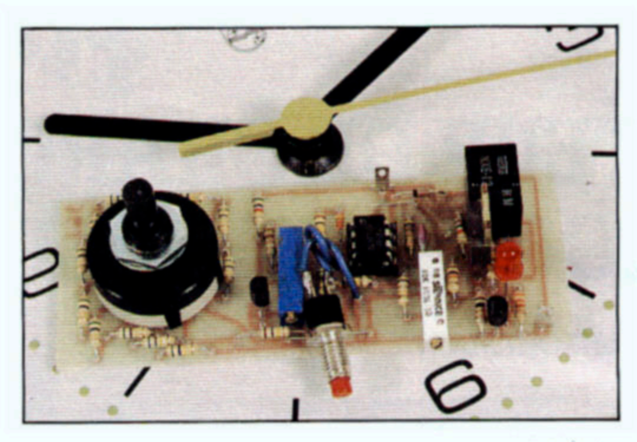


Fig. 1. – Schéma de notre montage.

TESTEUR DE CHARGE D'ACCU ET DE PILES

ajuste la tension de fin de décharge. Lorsque la tension de sortie du diviseur arrive au-dessous du seuil, la sortie du comparateur passe à une tension positive, D_1 et R_{17} réinjectent la tension de sortie sur l'entrée positive verrouillant le système. Le poussoir permet une remise en service, en début de décharge. La sortie du comparateur commande un relais *via* T_1. Ce relais peut commander par son contact NF l'arrêt d'une horloge à pile par coupure de son circuit d'alimentation, ce qui permettra de connaître la durée de la décharge et, par calcul, ce qui restait dans l'élément. Le contact NO est utilisé pour stopper automatiquement la décharge afin d'éviter une inversion d'éléments.

Le générateur de courant (convertisseur tension/courant) est constitué d'un ampli op associé à un transistor Darlington. Une résistance dans l'émetteur permet la mesure du courant de sortie et sa régulation, le courant se règle par P_2. Une résistance de 1 Ω permet d'avoir un courant de 100 mA avec une tension de commande de 0,1 V. La tension de référence est fournie par un TL 431, « zener programmable ».



REALISATION

Le commutateur se monte directement sur le circuit imprimé, c'est un 12 positions, 1 circuit. Le transistor de puissance peut se monter à l'extérieur, si vous désirez un courant de décharge plus important avec des batteries de 12 V, un radiateur sera nécessaire, avec 12 V et 100 mA, soit 1,2 W, le transistor chauffe mais pas trop. Le système peut fonctionner de 1 à 12 éléments, une diode signal le collage du relais. Le réglage de la tension de P_1 se fait au voltmètre, le curseur se règle pour la tension d'un élément, par exemple 1 V. P_2 s'ajuste en installant un milliampèremètre entre le + de l'alimentation et le collecteur de T_2. Une application intéressante : le tri d'éléments pour constituer des batteries de course, le test de capacité d'éléments afin de déterminer leur fin de vie, etc. ■

LISTE DES COMPOSANTS

Résistances 1/4 W 5 %

R_1 à R_{12}, R_{16}, R_{17}, R_{24} : 100 kΩ
R_{13} : 5,6 kΩ — R_{14} : 12 kΩ
R_{15} : 22 kΩ — R_{18} : 4,7 kΩ
R_{19}, R_{21} : 680 kΩ
R_{20} : 10 kΩ — R_{22} : 1 kΩ
R_{23} : 1 Ω — R_{25} : 33 kΩ

Condensateurs

C_1 : 100 pF céramique

Semi-conducteurs

T_1 : transistor NPN BC 238
T_2 : transistor Darlington NPN BD 643 ou équivalent
CI_1 : circuit intégré TL 431
CI_2 : circuit intégré LM 358
D_1, D_3 : diodes silicium 1N4148
D_2 : diode électroluminescente rouge

Divers

P_1, P_2 : potentiomètre ajustable 10 tours, 10 kΩ ; relais NXE, OUAZSH 12 V ; commutateur 12 P, 1 C. pour CI CR 112 CI ; 1 bouton poussoir.

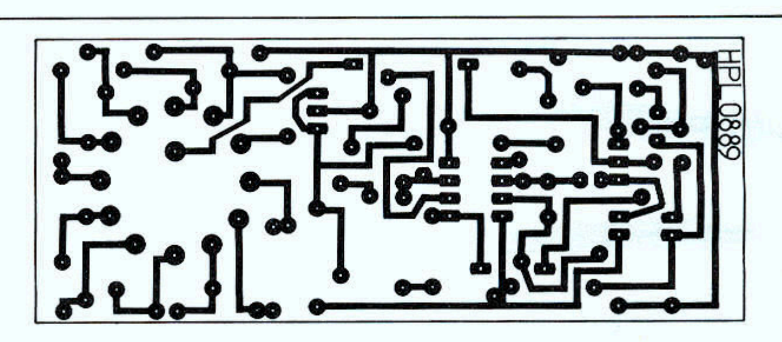


Fig. 2. – Circuit imprimé, vu côté cuivre, échelle 1.

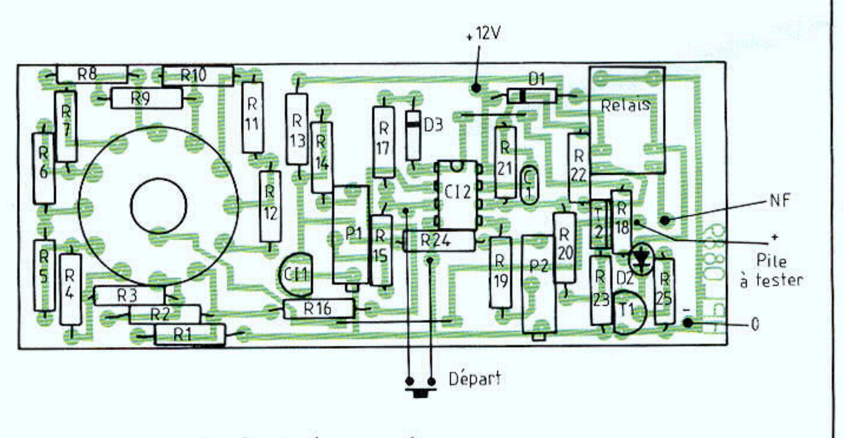
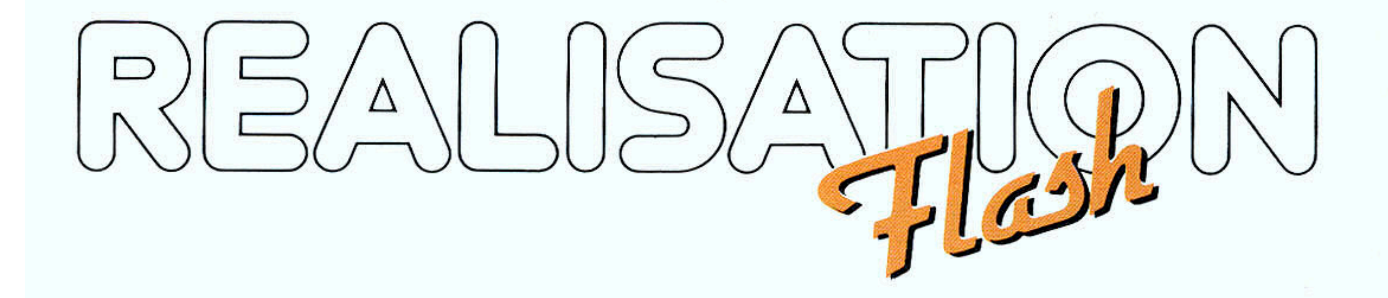


Fig. 3. – Implantation des composants.



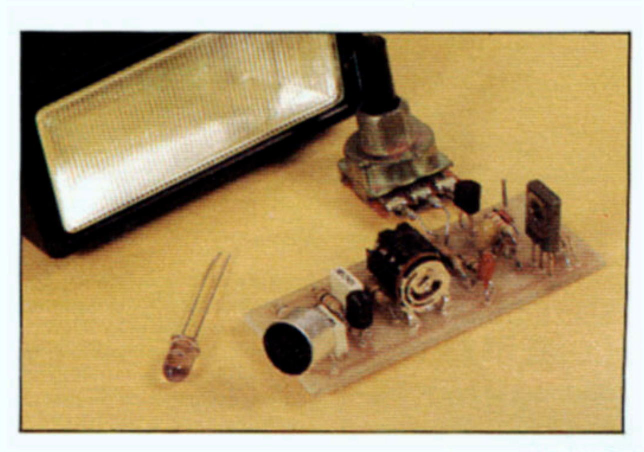
DECLENCHEUR RETARDATEUR UNIVERSEL POUR FLASH

A QUOI ÇA SERT ?

Ce montage, ultra-sophistiqué mais sans microprocesseur (tout de même !), vous permet de déclencher un flash électronique à partir d'un événement sonore, lumineux ou autre, suivant le détecteur que vous utiliserez et avec un retard réglable.

LE SCHEMA

Nous avons ici, à la base, un déclenchement par le son. On commence donc par un préampli audio avec micro à électret. Le retardateur, un 555, est câblé en monostable ; le retard se règle par le circuit $R_6 + P_1/C_3$, le retard étant égal au produit RC. On pourra donc jouer sur la valeur des composants pour ajuster le type de réponse en fonction des exigences de la prise de vue. Nous utilisons ici un déclenchement par l'entrée prévue sur le 555. P_2 sert à ajuster le seuil. En cas de sensibilité trop forte, on abaissera la valeur de la résistance R_5 (jusqu'à 0 s'il le faut...). Le signal de sortie du 555 est



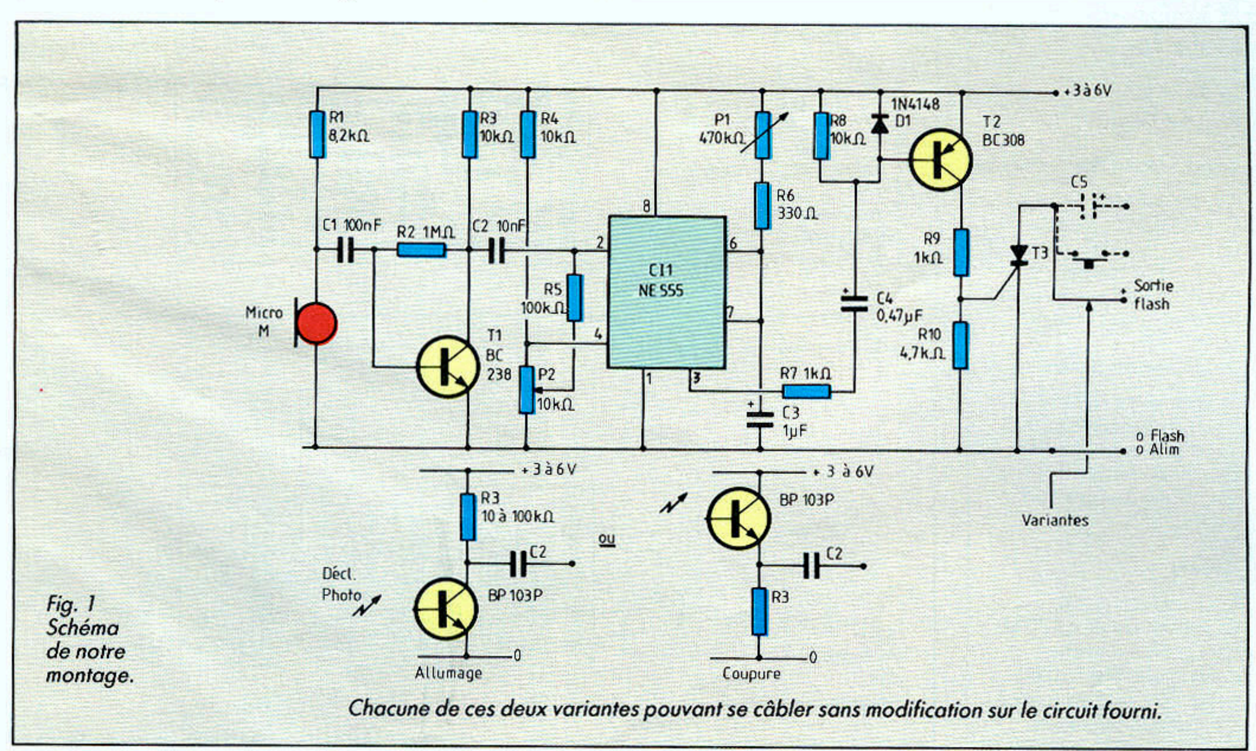
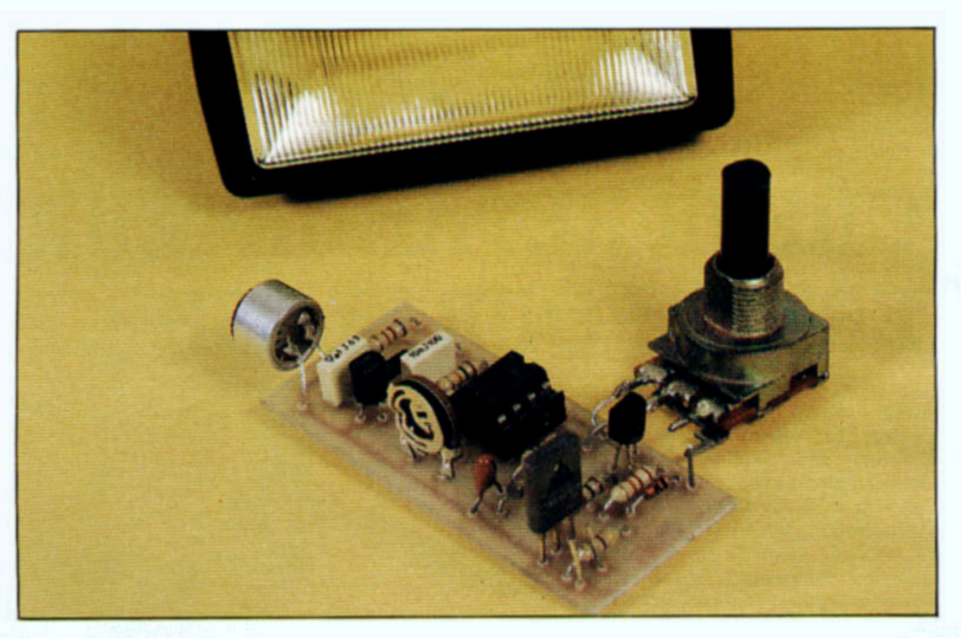


Fig. 1 Schéma de notre montage.

Chacune de ces deux variantes pouvant se câbler sans modification sur le circuit fourni.

DECLENCHEUR RETARDATEUR POUR FLASH



transistor avec coupure de faisceau, on remplace R_3 par un phototransistor ; et T_1 par R_3, pour une commande en flash esclave, T_1 est un phototransistor... Dans ce cas, R_1, R_2, C_1 ne sont pas installés, et on utilise les trous restés libres...

REALISATION

Pas de difficulté de réalisation. On respecte la valeur des composants et leur orientation. Attention à bien câbler le thyristor, face métallique vers le circuit intégré (on n'utilise pas de radiateur). Le potentiomètre est monté à l'extérieur du circuit ; il sera par exemple vissé sur le boîtier. Il restera à vérifier le fonctionnement, par exemple en mettant une ampoule de 6,3 V entre le plus de l'alimentation et l'anode du thyristor. A l'arrivée du son, la lampe s'allume et reste allumée. On désamorce le triac par ouverture du circuit de la lampe. Une fois que ça marche, on sélectionne son circuit de sortie en fonction de son flash.

transmis à la base de T_2, D_1 évite un déclenchement par le front de montée si la tension d'alimentation est supérieure à 4,5 V. R_9 et R_{10} permettent le déclenchement du thyristor. Certains types de flashes consomment, une fois amorcés, une énergie importante ; le thyristor reste alors amorcé. Dans ce cas, on utilisera soit un réamorçage manuel par poussoir ou automatique par liaison capacitive. A essayer sur le flash. Pour un déclenchement par photo-

LISTE DES COMPOSANTS

Résistances 1/4 W 5 %

R_1 : 8,2 kΩ
R_2 : 1 MΩ
R_3, R_4, R_8 : 10 kΩ
R_5 : 100 kΩ
R_6 : 330 Ω
R_7, R_9 : 1 kΩ
R_{10} : 4,7 kΩ

Condensateurs

C_1 : 100 nF MKT 5 mm
C_2 : 10 nF MKT 5 mm
C_3 : 1 µF tantale
C_4 : 0,47 µF tantale
C_5 : 4,7 µF chimique radial (facultatif : voir schéma)

Semi-conducteurs

T_1 : transistor NPN BC238
T_2 : transistor PNP BC308
T_3 : thyristor MCR 106-6
D_1 : diode silicium 1N4148
CI_1 : circuit intégré NE555 ou TLC555

Divers

M : micro à électret
P_1 : potentiomètre 470 kΩ
P_2 : potentiomètre ajustable vertical 10 kΩ
Eventuellement poussoir à contact à la fermeture.

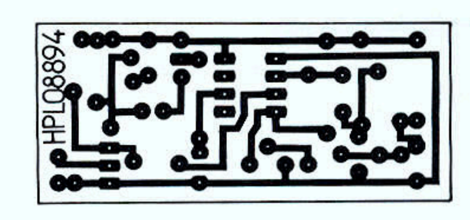


Fig. 2 Circuit imprimé côté cuivre échelle 1.

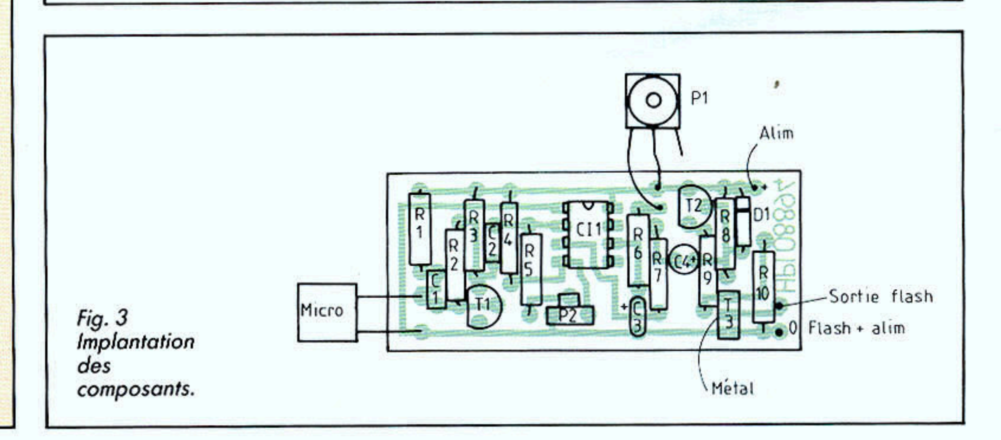
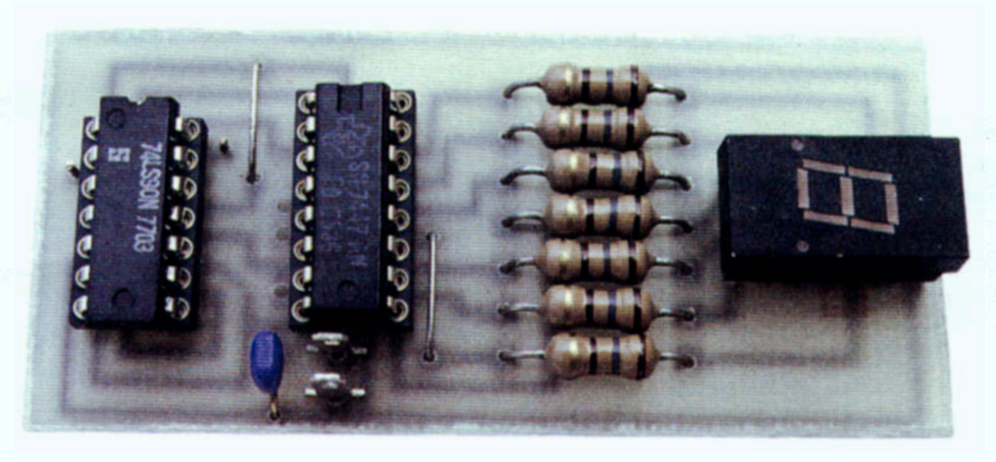


Fig. 3 Implantation des composants.

UN AFFICHEUR DIGITAL UNIVERSEL



A QUOI ÇA SERT ?

S'il est facile, à l'heure actuelle, de réaliser des compteurs suivis d'afficheurs 7 segments en utilisant un des multiples circuits MOS proposés sur le marché, il faut bien reconnaître que ce n'est pas toujours la solution la moins onéreuse, surtout si l'on souhaite utiliser seulement deux ou trois chiffres, ou bien encore si l'on veut bénéficier de possibilités de comptage particulières.

Compte tenu de la commercialisation intensive de ces circuits spécialisés, les circuits TTL ordinaires ont vu leurs prix diminuer de façon importante ces dernières années et, de plus, vous êtes nombreux à en posséder en fond de tiroir.

Nous avons donc décidé de réaliser le module que nous vous présentons aujourd'hui et qui n'est autre qu'un compteur par 10 suivi d'un décodeur et d'un afficheur 7 segments. Ce module peut être réalisé en autant d'exemplaires que de chiffres désirés, toutes les connexions nécessaires pour une mise en cascade étant prévues. Même en achetant tous les composants, le prix de revient de cette réalisation est dérisoire et mérite donc d'être comparé à des solutions plus intégrées toutes les fois qu'une capacité de comptage de quelques chiffres seulement doit être utilisée.

LE SCHEMA

Le schéma n'a rien d'original puisqu'il utilise le tandem TTL classique : 7490 comme

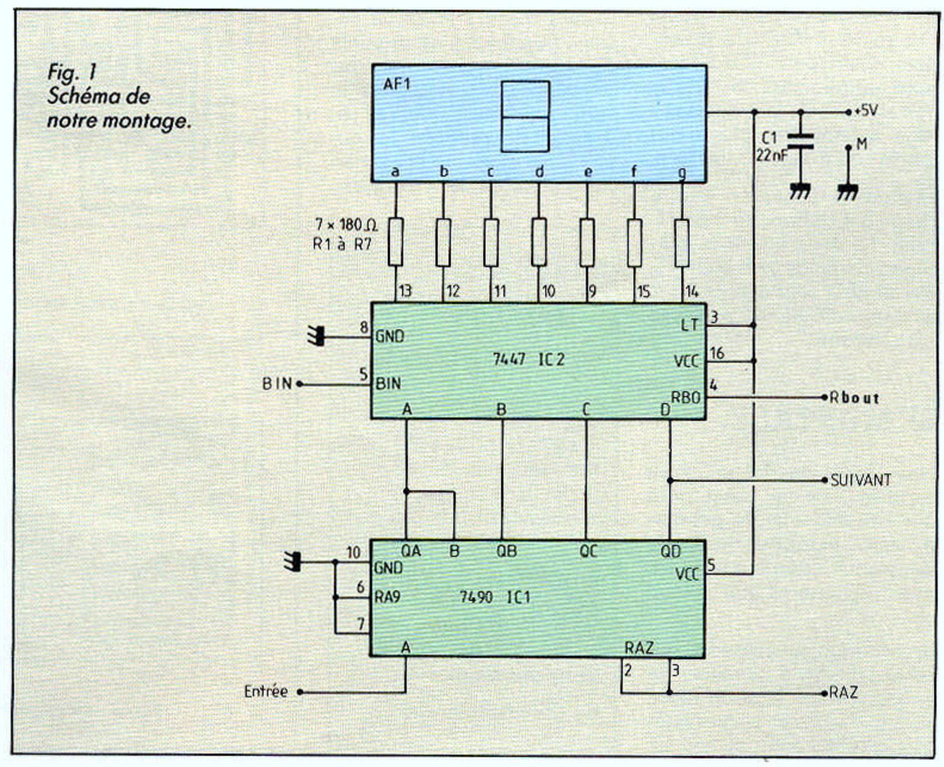


Fig. 1 Schéma de notre montage.

0

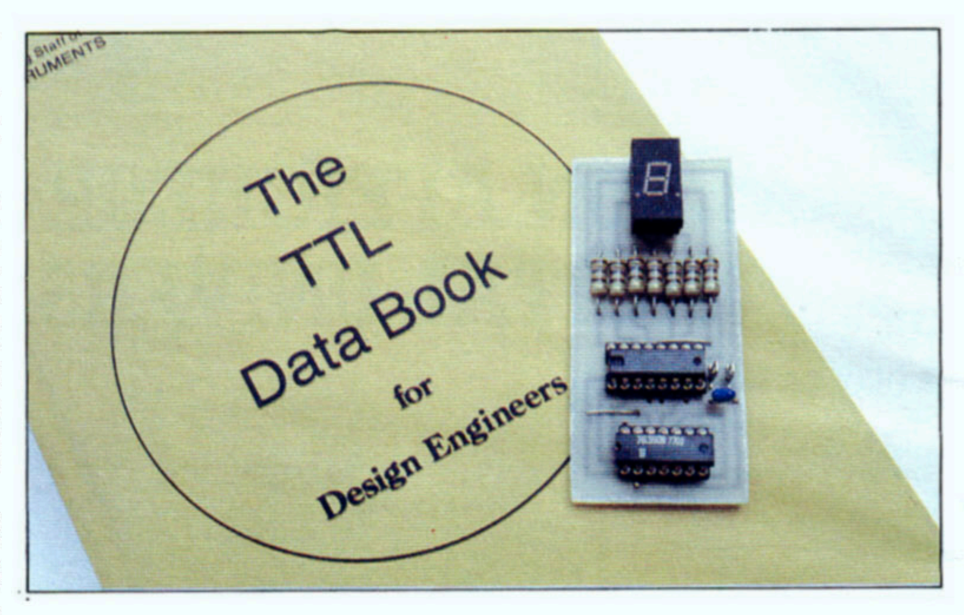
compteur par 10 et 7447 comme décodeur 7 segments. Ce dernier pilote directement un afficheur à LED *via* des résistances de limitation de courant.

Les signaux à appliquer au compteur doivent évidemment être aux normes TTL ; ce dernier avance alors d'une unité pour chaque front descendant. Il génère un signal à destination du compteur suivant sur la borne repérée « suivant » sur le schéma. Pour cascader les modules, il suffit donc de relier cette borne à l'entrée du module suivant, et ainsi de suite.

Une entrée de remise à zéro du compteur est disponible sur la borne repérée RAZ. Elle est active au niveau haut, ce qui signifie que, si elle n'est pas utilisée, elle doit être reliée à la masse puisque toute entrée TTL laissée en l'air prend un niveau haut.

Le 7447, quant à lui, dispose de lignes appelées BIN et RBO qui peuvent être ou non connectées entre elles de façon à ce que BIN d'un module soit reliée à RBO du précédent. Cela permet d'effacer automatiquement les zéros non significatifs lors du comptage de nombres plus petits que la capacité de l'affichage.

En d'autres termes, sur un affichage à 4 chiffres, 12 sera affiché 12 avec les deux afficheurs de poids forts éteints si BIN et RBO sont utilisés alors qu'il sera affiché 0012 dans le cas contraire.



LE MONTAGE

Nous avons dessiné un circuit imprimé vertical aussi petit que possible afin de permettre une juxtaposition facile des modules derrière une face avant d'appareil par exemple.

Le câblage ne présente aucune difficulté à condition de ne pas oublier le strap placé sous le 7447. Les circuits intégrés seront montés ou non sur supports, comme vous le désirez.

En ce qui concerne l'afficheur, le brochage retenu est théoriquement normalisé, mais veillez tout de même à vérifier que ceux dont vous disposez le respectent.

Si vous trouvez le circuit imprimé trop long, il est possible de le couper au niveau des pointillés et de redresser la partie afficheur à 90°. Les résistances de limitation de courant sont alors montées « en l'air » entre les deux modules.

Le fonctionnement est immédiat si, dans votre hâte de voir si ça marche, vous n'avez pas oublié de relier RAZ à la masse. Dernier détail, avec un 7490 ordinaire, la fréquence d'entrée maximale permise est de 20 MHz.

C. TAVERNIER

LISTE DES COMPOSANTS

Semi-conducteurs

IC_1 : 7490, 74S90 ou 74LS90
IC_2 : 7447 ou 7447A
AF1 : afficheur LED 7 segments à anodes communes de 0,3"

Résistances 1/2 W 5 %

R_1 à R_7 : 180 Ω

Condensateur

C_1 : 22 nF céramique

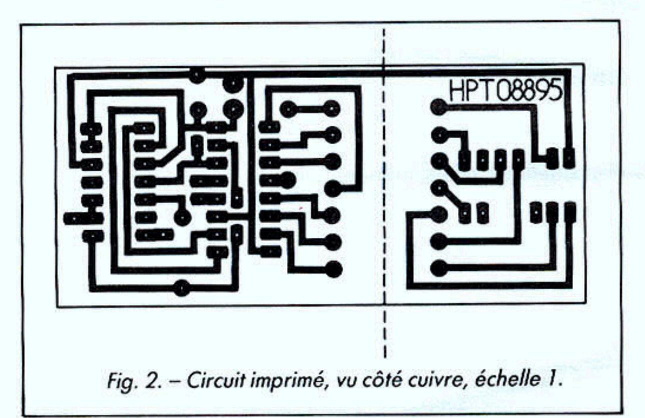


Fig. 2. – Circuit imprimé, vu côté cuivre, échelle 1.

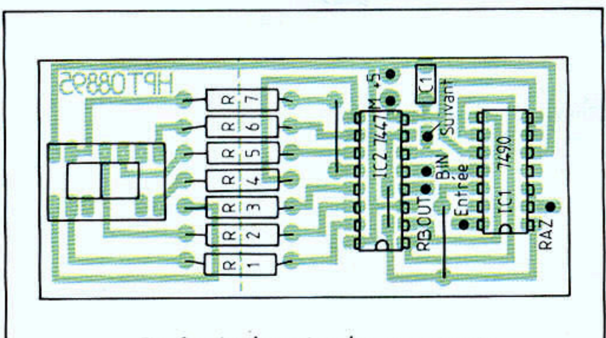
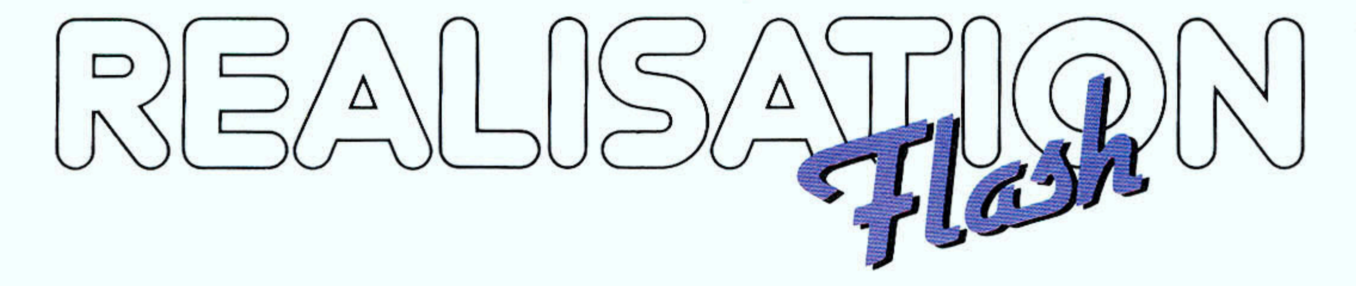


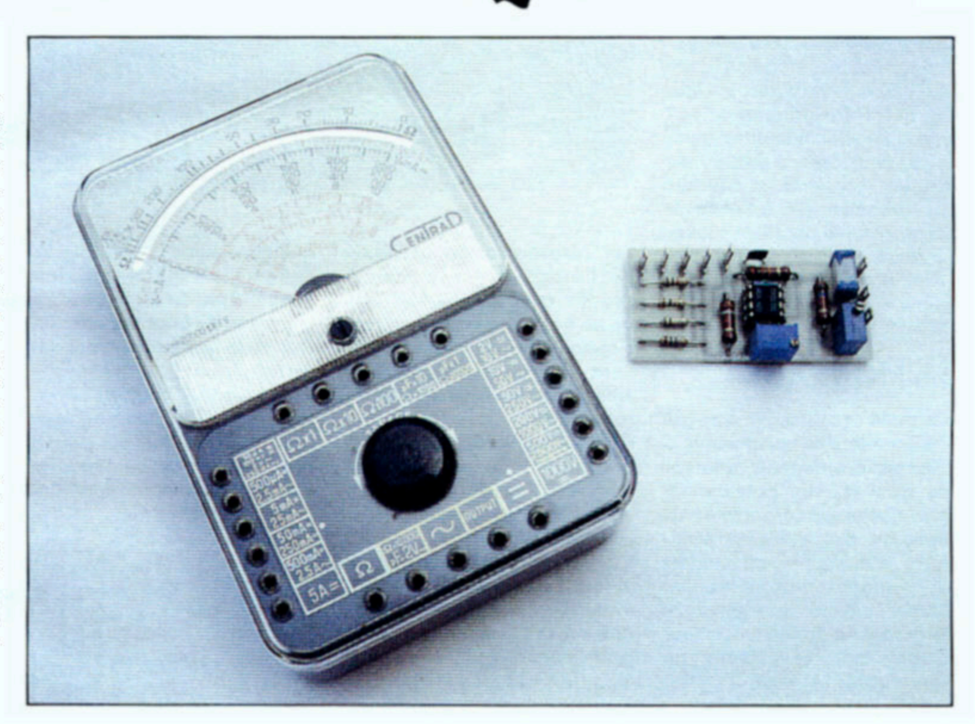
Fig. 3. – Implantation des composants.



UN MICROAMPEREMETRE ELECTRONIQUE

A QUOI ÇA SERT ?

Si tous les contrôleurs universels qui se respectent, qu'ils soient à aiguille ou à affichage numérique, possèdent bien une fonction ampèremètre, la gamme la plus sensible est rarement meilleure que 50 mA pleine échelle. Bien sûr, nous direz-vous, cela satisfait la majorité des besoins, mais, à une époque où les circuits en technologie MOS ou C.MOS sont de plus en plus répandus, il peut être nécessaire de mesurer des courants plus faibles que cela.
Notre montage, qui s'adapte devant n'importe quel contrôleur universel disposant d'une sensibilité au moins égale à 50 µA, permet de mesurer jusqu'à 50 nA pleine échelle, c'est-à-dire d'apprécier des courants de quelques centaines de pA.



LE SCHEMA

Il est évident que, pour mesurer des courants aussi faibles, il est nécessaire de faire appel à un amplificateur. Encore faut-il que ce dernier ait lui-même un courant d'entrée notablement inférieur à celui à mesurer afin de ne pas introduire d'erreur. Nous avons donc fait appel à un CA 3130 de RCA, peu coûteux et largement répandu, qui n'est autre qu'un amplificateur opérationnel utilisant des transistors MOS. Son impédance d'entrée dépasse le million de mégohms et son courant d'entrée est de l'ordre du pA.
Ce choix étant fait, le schéma devient fort simple puisque notre amplificateur est monté

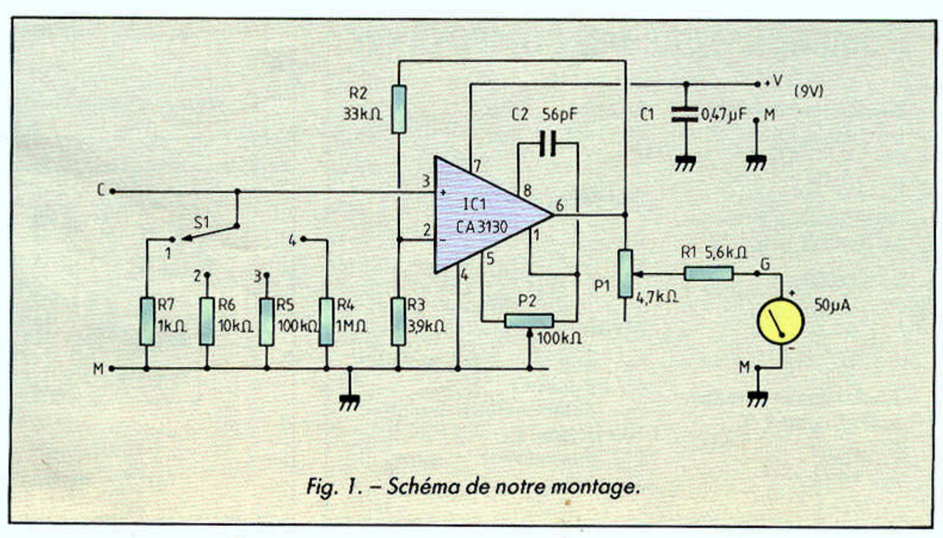
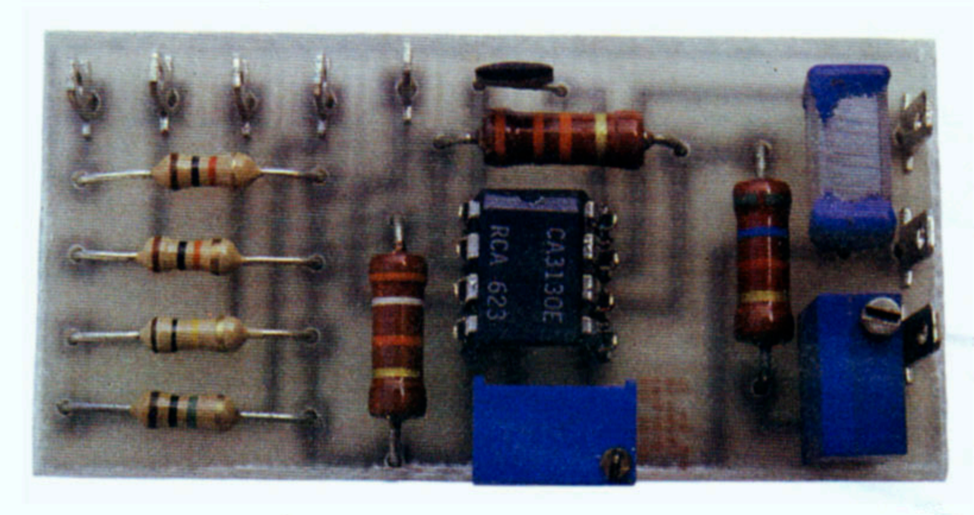


Fig. 1. – Schéma de notre montage.

en non-inverseur, de gain voisin de 10. Sa sortie alimente alors le contrôleur universel placé en position 50 µA *via* le potentiomètre P_1 de réglage de sensibilité.
Afin de garantir une bonne précision au montage, l'offset du CA 3130 est compensé par le potentiomètre P_2.
L'entrée de l'ampli est connectée à des résistances shunt, commutées compte tenu de la gamme de mesure désirée. Ces résistances seront impérativement des modèles haute stabilité à 1 % si vous souhaitez que votre adaptateur soit précis. Si vous admettez quelques pour-cent d'erreur, de simples résistances à couches de carbone triées à l'ohmmètre numérique pourront convenir, mais elles offrent une stabilité dans le temps un peu faible.



LE MONTAGE

Un petit circuit imprimé reçoit l'ensemble des composants à l'exception du commutateur de gamme. Les potentiomètres ajustables seront impérativement des modèles multitours afin d'offrir un confort de réglage suffisant et une bonne stabilité dans le temps. Ils auront en outre leur curseur bloqué avec une goutte de vernis après réglage.

Les résistances de précision de l'étage d'entrée sont à souder avec précaution afin de ne pas modifier leur valeur. L'étalonnage du montage ne sera fait qu'après qu'elles soient bien revenues à température ambiante.
L'alimentation est confiée à une pile 9 V qui aura une très longue durée de vie puisque le montage consomme seulement 600 µA.
L'étalonnage est à réaliser de la façon suivante :
– mettre le montage sous tension, se placer sur n'importe quelle gamme et court-circuiter l'entrée ; attendre quelques minutes que tous les composants aient pris leur température de régime ;
– ajuster P_2 pour lire une tension nulle sur le contrôleur universel ;
– enlever le court-circuit et mesurer un courant connu en gamme 50 µA (ce qui permet de connaître ce dernier avec votre propre contrôleur universel utilisé au préalable seul sur la même gamme) ;
– ajuster alors P_1 pour amener l'aiguille du contrôleur sur la graduation adéquate.
Si les résistances sont des modèles à 1 %, votre montage est alors étalonné à mieux que 2 % sur toutes les autres gammes.

C. TAVERNIER

NOMENCLATURE DES COMPOSANTS

Semi-conducteurs

IC_1 : CA 3130

Résistances 1/2 ou 1/4 W 5 %

R_1 : 5,6 kΩ
R_2 : 33 kΩ
R_3 : 3,9 kΩ

Résistances couche métallique 1 %

R_4 : 1 MΩ
R_5 : 100 kΩ
R_6 : 10 kΩ
R_7 : 1 kΩ

Condensateurs

C_1 : 0,47 µF mylar
C_2 : 56 pF céramique

Divers

P_1 : potentiomètre multitour 4,7 kΩ pour CI
P_2 : potentiomètre multitour 100 kΩ pour CI
S_1 : commutateur 1 circuit 4 positions

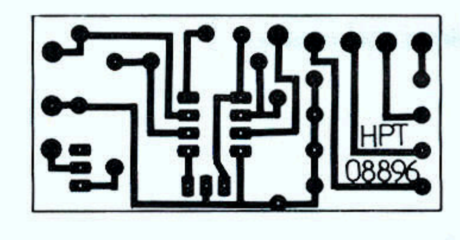


Fig. 2. – Circuit imprimé, vu côté cuivre, échelle 1.

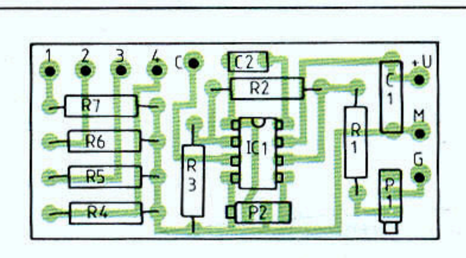


Fig. 3. – Implantation des composants.

TABLE DES MATIERES

ANNEE 1988-1989

DU NUMERO 1755 AU NUMERO 1766 INCLUS

TABLE DES MATIERES 88-89

TABLE DES MATIERES 88-89

REALISATIONS ELECTRONIQUES

TABLE DES MATIERES 88-89

TABLE DES MATIERES 88-89